Revue de Botanique appliquée
& d'Agriculture coloniale

ORGANE MENSUEL

de l'Agriculture scientifique pour la France & ses Colonies

PUBLIÉ PAR

le Laboratoire d'Agronomie coloniale de l'Ecole des Hautes-Etudes.

4e année. 31 MARS 1924. Bulletin n° 31.

ÉTUDES & DOSSIERS

Les organismes vivant dans la terre et leurs rapports avec la fertilité des sols.

Aperçu sur les travaux de Sir A. SCHIPLEY, Sir J. RUSSELL, Dr J. STOKLASA, E. MIÈGE.

On a cru longtemps que le sol constituait une masse presque complètement inerte dans laquelle plongent les racines des plantes et où elles trouvent toutes les matières nécessaires à leur vie, sauf le carbone.

On pensait donc qu'il suffisait de faire l'analyse physique et chimique de ce sol, afin de déceler les éléments constitutifs et d'en établir la proportion pour déterminer le degré de fertilité de ce sol.

Le problème apparaît aujourd'hui infiniment plus complexe. Sans doute l'analyse chimique fournit des données utiles pour la pratique, par exemple quand elle démontre que le sol contient des quantités trop faibles de substances nutritives; l'analyse physique permet d'établir également le degré de compacité de la terre et elle montre si le sol est trop ou pas assez perméable et s'il a besoin d'être amélioré par des labours répétés plus ou moins profonds et par des amendements et des engrais.

Toutefois la fertilité du sol, c'est-à-dire son degré d'aptitude à

donner une végétation vigoureuse sans s'épuiser, dépend aussi d'autres facteurs.

Il faut d'abord se pénétrer de cette notion que la terre arable ne constitue pas une masse homogène, mais une substance poreuse dans laquelle les particules minérales sont séparées par des bulles d'air, puis par des substances à l'état colloïdal c'est-à-dire des pseudo-solutions aqueuses, ordinairement faiblement concentrées et fréquemment renouvelées de substances nécessaires à la vie de la plante et que les racines de celle-ci absorbent par osmose suivant leurs besoins.

Mais ce n'est pas tout : le sol héberge aussi outre les racines des plantes qui le pénètrent de toutes parts, une foule d'organismes : insectes, vers, schizomycètes, protozoaires, champignons, etc., qui s'unissent ou se concurrencent les uns les autres en formant des associations variées, plus ou moins harmoniques, le plus souvent instables etévolutives.Le sol renferme par conséquent des groupements complexes d'êtres vivants, la plupart microscopiques, êtres se nourrissant aux dépens des matières minérales et humiques qu'ils transforment pour excréter ensuite des substances, les unes utiles aux plantes, les autres nuisibles. Mais en raison du principe dynamique qui règle la vie de toutes les associations, celles-ci ne peuvent être maintenues dans leur état d'où dépend la fertilité que par l'intervention constante de l'homme qui, par les façons culturales, les apports d'engrais, parfois de bactéries utiles, maintient ou crée un état artificiel favorable à la vie des microorganismes nécessaires au bon développement des plantes cultivées.

Quant aux phénomènes intimes qui s'accomplissent dans le sol, on en est encore réduit aux hypothèses.

Ce qui est certain c'est qu'il se produit constamment dans la terre arable si elle n'est pas à l'état de repos (un état de repos partiel existe par exemple en saison sèche dans les régions tropicales arides pour la couche superficielle), des phénomènes de combustion lente avec absorption d'oxygène et dégagement d'acide carbonique, dont le rôle utile et le pouvoir fertilisant sont incontestés.

Letther *a montré que les gaz qui se trouvent au voisinage des racines possèdent un pourcentage élevé d'anhydride carbonique et un taux très faible d'oxygène.*

L'atmosphère souterraine et les solutions aqueuses qui remplissent les interstices compris entre les particules de terre ont sans cesse leur composition modifiée. Or, c'est dans ce milieu que les

organismes vivants souterrains prennent les éléments nécessaires à leur vie.

Le milieu est plus ou moins favorable à certains, défavorable à d'autres. La vie des plantes supérieures qui enfoncent leurs racines dans ce sol se trouve ainsi subordonnée aux phénomènes qui s'accomplissent dans la terre, véritable matière vivante.

Aug. CHEVALIER.

Dans un récent ouvrage intitulé « Life », Sir Arthur SCHIPLEY a consacré un chapitre spécial à l'examen de la vie dans le sol. La revue *Tropical Agriculture* de Trinidad, n° 1, janvier 1924, a reproduit des passages de ce chapitre, que nous traduisons ici :

« Le sol idéal n'est pas composé entièrement de sable, d'argile ou d'humus, mais il contient aussi une juste proportion des trois éléments : le sable, pour assurer la porosité et la libre circulation de l'eau, l'argile pour le rendre compact et pour empêcher une évaporation trop rapide, et l'humus pour donner à la plante des aliments riches en azote.

« Les particules formant le sol ont une densité d'environ 2,5, les sols sableux étant les plus lourds et les sols riches en humus les plus légers. Dans les sols ordinaires, de un tiers à la moitié du volume est occupé par les pores qui peuvent être remplis par de l'air ou de l'eau, suivant la fréquence des circonstances (chutes de pluie, efficacité du drainage). La surface totale des particules contenues dans un pied cube d'un limon léger, est estimée à environ 15 ares. Chaque granule ou particule du sol étant environnée d'espaces vides, excepté aux points où elle est en contact avec les autres particules; il s'ensuit que l'espace vide, quoique très irrégulier en grandeur et en forme, doit former des tubes continus qui traversent le sol dans toutes les directions.

« Les matières organiques proviennent de deux sources. D'une part les plantes en décomposition et d'autre part la vie animale qui achève la pourriture et désagrège le sol. Ce qui a été créé à partir du sol y retourne à l'état de matières décomposées. Cette décomposition est accompagnée d'un certain dégagement de chaleur; en fait, cette quantité de chaleur est la même que celle qu'on obtiendrait en brûlant ces matières, mais elle se dégage beaucoup plus lentement. Ce sont ces matières en décomposition qui rendent la vie possible dans le sol.

« Le sol d'un jardin est aussi débordant de vie qu'une grande ville. Il y a des millions de bactéries accomplissant des fonctions variées. Il y des millions d'animaux unicellulaires de nature amiboïde et

flagellaire se déplaçant çà et là dans les interstices du sol. Les résultats de 365 observations faites journellement sur les bactéries et six espèces différentes de protozoaires dans un sol naturel, montrent que les proportions entre ces différents êtres, varient beaucoup d'un moment à l'autre, mais ne sont pas en rapport avec les conditions météorologiques.

« Des moyennes bimensuelles ont montré certains changements saisonniers : le nombre des bactéries et des protozoaires est maximum vers la fin de novembre, et minimum en février. Ces fluctuations saisonnières ressemblent à celles de nombreux organismes aquatiques, et sont indépendantes des pluies et de la température.

« D'une manière générale, les protozoaires du sol détruisent une grande quantité de bactéries nitrifiantes ».

Il est plus facile de tuer un amibe que de tuer une bactérie. On a découvert par accident à Rothamsted, que certains sols chauffés à 54°50 s'oxydaient plus rapidement que les sols ordinaires, et dans ceux-là, les bactéries se multipliaient d'une façon beaucoup plus rapide qu'à l'ordinaire; en même temps les nitrates et l'ammoniaque dans le sol s'accroissaient plus rapidement. Il y a évidemment des organismes vivant dans le sol qui consomment des bactéries et qui sont détruits à 54°50 tandis que les bactéries résistent. En utilisant des sols partiellement stérilisés on a montré qu'une récolte de Tomates qui normalement était de 32 t. 5 à 35 t. 5 pouvait s'élever jusqu'à 81 et 91 t.

« De minuscules petits animaux cylindriques grouillent et frétillent dans le sol. Quelques-uns y passent leur vie entière, d'autres n'y restent qu'à l'état larvaire, tandis que certains ne vont dans le sol que lorsqu'ils sont adultes.

« Il existe d'innombrables insectes — principalement à l'état de larves, qui rampent à travers le sol ameubli, et font des dégâts immenses aux arbres, aux plantes et aux récoltes en rongeant les racines. Une cigale d'Amérique, en particulier, passe dix-sept ans sous la forme larvaire dans la terre, dans les Etats-Unis du sud.

« Les lombrics ou Vers de terre vivent aussi en grand nombre dans la terre. Le lombric perce continuellement son chemin à travers le sol; il « mange son chemin » extrayant pour sa nourriture les matières organiques se trouvant dans la terre ingurgitée, et il laisse les matières non digérées sous des formes vermiculaires rejetées à la surface de la terre.

« D'après Darwin ces excréments séchés et disposés à la surface

de la terre pourraient, en Angleterre, élever le niveau du sol de 2 mm. par an.

« Le sol, comme nous l'avons vu, est débordant de vie, mais lorsqu'il est fumé, la vie y est encore plus active. D'après des essais faits à Rothamsted, sur deux carrés de terrain — l'un n'ayant pas reçu d'engrais depuis l'avènement de la reine Victoria en 1837, et l'autre ayant reçu 14 t. de fumier de ferme par acre et par an depuis 1848, — ont montré qu'il y avait à peu près trois fois autant d'êtres vivants dans le deuxième que dans le premier. En chiffres ronds, il y avait 15 millions d'invertébrés par acre, parmi lesquels se trouvaient 7.720.000 insectes, pour le terrain fumé; les nombres correspondants pour le terrain non fumé étaient : 4.950.000 et 2.470.000 insectes. La plus grande partie des organismes se trouve dans les premiers centimètres du sol, mais il y a des exceptions.

« Beaucoup d'autres animaux fouisseurs, comme le lapin, la marmotte, le renard, etc., vivent aussi dans le sol. L'effet de toutes les allées et venues de ces êtres est de permettre à l'air de pénétrer dans le sol, et quand la pluie vient, ces passages conduisent l'eau aux couches plus profondes. Nous avons dit que le sol est aussi grouillant de vie qu'une grande ville ; les augmentations et les diminutions du nombre d'êtres qui y vivent, sont comparables aux augmentations et diminutions du nombre d'habitants d'une grande cité s'accomplissant de semaine en semaine ou d'année en année. Ces micro-organismes sont tellement nombreux qu'il a été établi que la contenance d'une cuiller à sel de sol contient des millions d'êtres vivants, les uns en activité, les autres au repos, et une grande quantité sous forme de spores.

*
* *

Au *Congrès international de Chimie industrielle* qui a eu lieu à Paris en octobre 1923, Sir John Russell, directeur de l'Institut de Rothamsted, a exposé dans une remarquable conférence, le rôle des micro-organismes dans la fertilité du sol.

Dans la *Revue scientifique* du 12 janvier, M. Maurice Deschiens résume ainsi les vues du savant anglais :

« Le rapport fondamental qui existe entre les microorganismes du sol et sa fertilité est simple ; les microorganismes du sol contribuent aux phénomènes de décomposition et les produits finalement obtenus par la décomposition constituent la nourriture des plantes. La meilleure façon d'aborder le sujet est de considérer les changements qui se passent dans le sol comme un cycle d'énergie. Au cours de leur vie, les

plantes absorbent l'énergie du soleil, et construisent des composés énergétiques complexes ; après leur mort, les organismes du sol se servent de ces composés pour en tirer l'énergie qui leur est nécessaire.

« Le premier stade important de ce cycle est l'incorporation au sol de la matière énergétique du résidu des plantes. Quand ce mélange ne se fait pas, les résidus des végétaux s'accumulent simplement à la surface du sol, et l'on obtient ainsi, non pas une terre normale, mais une tourbe.

« Les principaux agents de ce mélange sont les vers de terre qui doivent être considérés comme ayant une importance fondamentale dans la fertilité du sol. La décomposition se fait immédiatement. Les détails chimiques n'en sont pas bien connus, mais les grandes lignes générales des changements qui se produisent le sont mieux. Il se forme du gaz carbonique, du carbonate de calcium, du nitrate de calcium et une substance noire, complexe, appelée « humus », alors que des produits intermédiaires qui pourraient avoir un effet toxique sur les plantes, sont décomposés.

« Des substances phénoliques toxiques pour les plantes sont probablement formées, elles se décomposent rapidement dans le sol, grâce à un groupe d'organismes actifs capables d'utiliser les phénols. Si d'autres corps toxiques sont formés, ils doivent probablement être aussi décomposés, car on n'en a encore découvert aucun dans des sols neutres normaux. Des transformations ont lieu parmi les composés azotés. La décomposition des composés azotés complexes avec formation de nitrates est une source de fertilité bien connue.

« La quantité de nitrates dans le sol ne se maintient pas sans altérations. Elle croît lorsque des matières énergétiques azotées sont ajoutées au sol, ou lorsque le nombre de bactéries augmente sans qu'il y ait eu d'apport de matière énergétique au sol. Elle diminue quand on ajoute au sol des matières énergétiques carbohydratées, qui permettent ainsi aux bactéries de se développer en grand nombre, sans production d'ammoniaque.

« Le dégagement de l'azote gazeux et sa fixation se produisent tous deux pendant l'oxydation. La fixation est l'action d'un organisme spécifique, le dégagement ne l'est probablement pas.

« La matière organique d'un sol arable paraît avoir une tendance à descendre à un rapport constant : C/N, en Angleterre ce rapport est de 10/1.

« Les organismes du sol furent étudiés par sir John Russell de trois manières distinctes : séparation et étude bactériologique ; groupements

physiologiques et méthodes statistiques. La méthode statistique fut employée au cours d'une étude approfondie de la parcelle de terre fumée au fumier de ferme au champ de Barnfield, par prises d'échantillons à la même heure pendant une période de 366 jours consécutifs. Le nombre des bactéries varia de jour en jour, et l'on ne trouva aucun rapport entre les variations de leur nombre et les variations de la température et de l'humidité. Les nombres bactériens sont élevés au printemps et à l'automne, et bas en été et en hiver. Mais dans chacune de ces périodes, le nombre des bactéries varie énormément d'un jour sur l'autre. Même des numérations faites à deux heures d'intervalle montrent des fluctuations ; il y a un maximum et un minimum définis au cours de vingt-quatre heures, mais le maximum ne se produit pas toujours au même moment et l'on ne peut le rapprocher de la courbe de température journalière. Les protozoaires ainsi que les bactéries varient numériquement de jour en jour, et leurs fluctuations ne montrent aucun rapport apparent avec celles de l'humidité et de la température. Mais protozoaires et bactéries ont toujours un rapport inverse : lorsque le nombre de protozoaires est élevé, celui des bactéries est bas, et *vice versa*. Une étude minutieuse des graphiques montre que les protozoaires sont la cause des fluctuations des nombres bactériens, et ce résultat est confirmé par l'inoculation des organismes dans un sol complètement stérilisé. Lorsque l'on ajoute seulement des bactéries, leur nombre demeure élevé et ne varie pas énormément ; mais lorsque on ajoute bactéries et protozoaires, les nombres bactériens s'abaissent et montrent le même genre de fluctuations que dans le sol. Nous en concluons que les variations journalières des nombres bactériens dans le sol sont causées par les fluctuations des nombres des protozoaires. Cependant, nous ne pouvons pas nous baser sur ces derniers.

« La proportion des nitrates dans le sol varie également, même lorsqu'il n'y a ni chutes de pluies, ni végétation qui les déplacent; on ne peut pas représenter par une ligne uniformément droite l'accumulation des nitrates dans le sol; mais ainsi que la multiplication des bactéries et des protozoaires, cette proportion varie avec des hauts et des bas, résultant d'actions que nous ne comprenons pas.

« Est-il possible d'agir sur ces phénomènes, afin d'augmenter la fertilité du sol? Il existe deux possibilités : on peut diminuer l'absorption des nitrates par les microorganismes, ou la cause qui la favorise, ou l'on peut augmenter le taux de production des nitrates.

« On connaît si peu le mécanisme de l'absorption des nitrates, que

l'on ne peut, pour le moment, suggérer aucune façon de l'effectuer. Le taux de production des nitrates est augmenté par l'accroissement des nombres bactériens, sans qu'il y ait d'apport de matières énergétiques non azotées au sol ; c'est ce qui se passe dans la stérilisation partielle.

« Cette méthode fut étudiée à Rothamsted, et en France par M. Miège et M. Truffaut. Ce dernier fit faire des progrès aux applications pratiques de cette méthode en horticulture, et il indiqua des antiseptiques qu'il emploie sur une grande échelle. En Angleterre, où les engrais azotés sont meilleur marché que les antiseptiques, il n'a pu être trouvé de substance qui augmente la proportion des nitrates dans le sol, plus économiquement que ne le font les engrais azotés. Le problème y fut donc combiné avec un autre, qui est une source de graves difficultés pour les fermiers et les maraîchers, la destruction des parasites et déprédateurs.

« En résumé l'enrichissement du sol en azote assimilable par des procédés biologiques artificiels paraît dès maintenant possible. »

*
* *

D'autre part le Dr J. Stoklasa, professeur à l'Ecole technique supérieure de Prague, a montré l'importance en agriculture de la production d'acide carbonique par les bactéries du sol et de son utilisation ultérieure par les plantes supérieures. Dans un récent mémoire publié par la *Revue internationale de renseignements agricoles* (*Institut intern. de Rome*), vol. I, déc. 1923, p. 895, il a résumé ainsi ses idées à ce sujet :

« En ajoutant au sol un grand nombre d'éléments biogènes : du phosphore, de l'azote, du potassium, etc., dans la terre, sous forme d'engrais chimiques, nous avons déjà atteint les effets les plus grands. Si nous devons augmenter encore les rendements et rendre la qualité meilleure, il est indispensable que nous nous arrangions pour que l'organisme ait à sa disposition plus de carbone sous forme d'acide carbonique ; c'est ce qu'on peut atteindre par une grande augmentation de l'activité biologique dans le sol, à savoir qu'un kg de terre, compté en matière sèche, produit 100 à 130 mg de CO^2 en vingt-quatre heures. Nous voyons en effet que tous les meilleurs sols à Betterave sont caractérisés par une grande activité biologique et par une grande production d'acide carbonique.

« Par des expériences continues, nous avons réussi à amener au sol des quantités certaines d'azote, de phosphore et de potasse sous les formes où ces éléments biogènes entrent en combinaison organi-

que aisément décomposable, et avec un plus grand nombre de bactéries actives.

« Ce sont l'*humus azoté et l'humus phosphaté.*

« L'humus phosphaté contient 13 à 14 °/₀ d'acide phosphorique soluble dans l'eau, une plus grande proportion de matières organiques, et environ deux milliards de bactéries actives par gramme. On le fabrique avec du phosphate naturel pulvérisé.

« Cette circonstance a pour la France une importance particulière, étant donné que ce pays possède en grandes quantités diverses sortes de phosphates naturels qui se transforment par dissolution biologique. Le phosphate pulvérisé est mêlé avec de la tourbe préparée, qu'on inocule ensuite avec des cultures de bactéries. On applique des bactéries existant sur la surface de la racine de la betterave à sucre. On cultive ces bactéries artificiellement et l'on applique cette culture en masse à l'inoculation de la tourbe préparée qui est sous forme colloïdale. Ce mélange reste quinze jours en fermentation.

« C'est par cette méthode qu'il est facile de préparer l'humus phosphaté, lequel est employé avec le plus grand succès au lieu du superphosphate. L'humus azoté est préparé avec de la chaux azotée (cyanamide de calcium), qui est transformée par l'enzyme uréase en carbonate d'ammoniaque. En présence d'acide carbonique, il se forme alors du bicarbonate d'ammoniaque.

« La richesse en éléments fertilisants de l'humus azoté est la suivante :

Azote ammoniacal....................	8.10 °/₀
Matière organique.....................	25.30 °/₀

« Les bactéries actives dans 1 g. atteignent presque 1 milliard.

« C'est avec ce fertilisateur qu'on a fait, à notre Station d'expérimentation de l'Etat, à l'association des agriculteurs de la République de Tchéco-Slovaquie, à la Chambre d'agriculture régionale de Brünn et à Prague, en tout 320 expériences ayant donné des résultats excellents.

D'après les résultats publiés on a augmenté les récoltes de nos plantes de culture de 55.70 et 120 °/₀ en employant 600 à 800 kgs du fertilisateur biologique par hectare.

« Ces fertilisateurs biologiques produisent l'effet du fumier et celui des engrais chimiques, mais ils peuvent rapporter de plus grandes récoltes. Dans les fertilisateurs humiques, non seulement les bactéries sont plus nombreuses que dans le fumier, mais encore il s'agit de bactéries qui provoquent un très bon effet de fermentation dans la terre.

« De tout cela, nous voyons que nous avons vraiment sous la main le moyen de réaliser une forte augmentation de nos produits de culture, en faisant attention à la circonstance que le sol doit se trouver en état de fermentation en pleine présence d'oxygène. »

*
* *

Enfin M. E. Miège, chef du service de l'Expérimentation agricole au Maroc, après avoir passé en revue dans une note récente (1), les diverses opinions émises pour expliquer la fatigue des terres et les phénomènes qui se passent dans la terre à la suite des fumures, a été amené à dire qu'il existe une certaine corrélation entre l'absorption de l'oxygène par le sol et la fixation de l'azote et que ces deux phénomènes en quelques sorte concomitants sont favorisés par la présence des alcalins.

« On peut, dit-il, supposer que sous l'influence des réducteurs et en présence d'alcalins, l'air du sol est dissocié en ses deux éléments; l'oxygène qui est fixé et l'azote qui entre en combinaison avec certains éléments. Cette hypothèse permettrait d'expliquer un certain nombre de faits restés jusqu'ici assez mystérieux, tels que l'enrichissement spontané de terres de forêts, l'action favorable des engrais verts et végétaux, la nécessité de la matière organique, la fertilité considérable du terreau (reconnu déjà par de Saussure, Humboldt... comme la substance qui absorbe le plus d'oxygène) ; elle donne une explication satisfaisante de l'utilité du travail du sol et de la jachère, qui doivent, non seulement améliorer les propriétés physiques et le régime de l'eau, mais aussi assurer son aération et les oxydations sous l'influence desquelles l'azote libéré entrerait en combinaison. Mieux que toute autre, elle fait comprendre l'action fertilisante de certains produits non alimentaires, de certains antiseptiques comme le charbon de bois, le pyrogallol, le formol, etc., action qui se manifeste encore dans des sols préalablement stérilisés.

« Enfin, il est certain que les connaissances actuelles sur la nutrition végétale ne permettent pas d'expliquer tous les faits observés, en particulier les variations du rapport des bases salifiables et de l'azote existant dans les plantes, variations qui laissent supposer, ainsi que l'explique G. André, que les végétaux supérieurs peuvent prendre leur azote en dehors des nitrates et sous une forme inconnue.

« Cette forme correspond-elle à l'azote libre de l'atmosphère du sol;

(1) Sur une hypothèse relative à la fertilisation des terres par la stérilisation partielle, *Onzième Congrès intern. d'Agriculture*, 1923.

celui-ci pénètre-t-il dans les racines à l'état gazeux, dissous dans l'eau du sol et est-il fixé ultérieurement dans les tissus eux-mêmes. Ou bien, dégagé pour ainsi dire à l'état naissant, entre-t-il en combinaison avec certains éléments de la terre arable : alcalins, alcalino-terreux, etc., grâce au pouvoir catalytique connu des colloïdes minéraux par exemple ?

« Il est certain que cette hypothèse de l'utilisation directe de l'azote atmosphérique par l'intermédiaire de la stérilisation partielle du sol peut paraître audacieuse ; on ne peut nier, toutefois, qu'elle repose sur des observations assez troublantes. Elle ne supprime aucunement le rôle considérable de la microflore du sol, ni les hypothèses déjà existantes qui concernent les bactéries et l'antisepsie des terres, elle se juxtapose simplement à elles.

« Quelle qu'en soit la valeur réelle, nous croyons devoir la soumettre à tous ceux qui s'intéressent à la question de la fertilisation des terres, dans l'espoir que sa vérification provoquera les recherches scientifiques indispensables à la solution de cet important problème ».

* * *

De toutes ces observations, il apparaît de plus en plus que les sciences biologiques sont réellement à la base de toute l'agriculture. Les vieilles méthodes d'analyses de sols ne peuvent donner que des approximations sur la valeur des terres et sur leur aptitude pour telle ou telle culture. Le problème de la fertilité est en réalité très complexe. Il est essentiellement subordonné à des phénomènes biologiques ; et on doit considérer tous ces phénomènes comme constituant un cycle d'énergie. Au cours de leur vie les plantes absorbent l'énergie du soleil et construisent des composés énergétiques complexes ; les animaux à leur tour utilisent les plantes : après la mort des plantes et des animaux les organismes du sol se servent des composés formés par les précédents pour en tirer l'énergie qui leur est nécessaire ; en un mot, ce qui a été créé à partir du sol y retourne à l'état de matières végétales et animales décomposées constituant l'humus, les sels solubles, les gaz dégagés, tous produits qui seront réemployés, au moins en partie ; le cycle se poursuit indéfiniment, plus ou moins actif suivant les circonstances climatiques, l'approvisionnement en matières utilisables, enfin suivant la concurrence vitale des organismes vivant sur la terre et dans le sol et formant des associations plus ou moins harmoniques.

Essais sur l'emploi des Légumineuses comme engrais verts à Java.

Par le Dr P. J. S. CRAMER,

Directeur de la Station générale d'essais, Département d'Agriculture. Buitenzorg (Java).

Depuis plusieurs années la Station générale d'essais du département d'agriculture aux Indes Néerlandaises s'occupe de recherches sur l'application d'engrais verts dans la pratique. Cette question a été déjà mise sur le tapis en 1909, quand la grande fédération des associations de planteurs organisa un congrès sur le sujet des engrais verts. Depuis, on a multiplié les essais et c'est surtout du jardin d'essai à Tjikeumeuh, près de Buitenzorg, que bon nombre de légumineuses ont trouvé leur chemin aux plantations, où on les a employées comme couvre-sol dans les jeunes plantations d'Hévéa, comme cultures intercalaires parmi des jeunes Caféiers, ou bien comme culture en bordure de terrasse sur des pentes où le sol avait été aménagé en terrasses pour combattre l'érosion et où la couverture d'une dense végétation de légumineuses empêchait l'eau de pluie d'entraîner le sol des pentes entre les terrasses.

Multiples sont les buts pour lesquels les engrais verts sont employés : couverture du sol contre le soleil, contre les mauvaises herbes, contre l'érosion ; protection des jeunes plants contre le vent et le soleil, ce que nous appelons ombrage auxiliaire, pratique surtout populaire dans la culture du Cacaoyer.

A part ces fonctions, dans l'emploi de légumineuses on poursuit le but d'enrichir le sol et d'améliorer ses caractères physiques. Il n'y a pas de doute que les racines des légumineuses, généralement pénétrant profondément dans le sol, le rendent plus meuble et plus facile à travailler ; aussi, le laboureur indigène préfère en terrains argileux les parcelles à engrais vert aux parcelles tenues nues (*clean weeding*), fait que nous avons pu constater aussi bien à Java, qu'en Surinam (Guyane hollandaise), et qui a été noté dans les plantations de Thé des Indes anglaises Ainsi on pourrait continuer à énumérer les avantages que les engrais verts présentent pour l'agriculture pratique. Nous voulons nous limiter dans cet article à un avan-

tage spécial : la faculté d'enrichir le sol en humus, azote et phosphates, pompés pour ainsi dire des couches profondes vers la surface.

Pour étudier les légumineuses sous ces trois aspects, il vaut mieux ne pas prendre des cas dans lesquels elles soient cultivées comme culture intercalaire, combinées avec le Caféier ou l'Hévéa, mais plutôt organiser des essais avec des engrais verts dans une rotation, de telle sorte qu'ils soient enfouis dans le sol et que leur influence puissent être étudiée par la croissance et la production des semis qui les suivent.

Dans le jardin d'essai de notre station expérimentale le chef de cette section, M. l'agronome L. Koch, a commencé à étudier toute une série de légumineuses applicables comme engrais verts; M. Weber, le chef d'une autre section, laboratoire chimique, en a fait des analyses. Avant de dresser le plan, ont été analyséés d'autres expériences dans le jardin dont les résultats n'avaient pas encore été comparés ; ce sont les chiffres que l'on trouve dans les tables accompagnant cet article. La circonstance, qu'il s'agit d'essais plus ou moins épars, entrepris dans des saisons variées, sous des conditions très différentes, rendent ces chiffres peu comparables à ceux d'un essai bien organisé. Toutefois, il me semble que ces chiffres ne sont pas sans valeur, surtout parce qu'ils nous donnent une idée des grandes quantités d'azote que les légumineuses ajoutent au sol, quantités que l'on peut considérer à juste titre comme surprenantes. Je ne connais pas d'autres données de ce genre dans la littérature sur l'agriculture tropicale ; aussi, il m'a paru assez intéressant de publier ces chiffres ici ; peut-être que d'autres expérimentateurs vont suivre notre exemple.

Disons d'abord quelques mots sur les essais mêmes. En général les analyses étaient faites de la masse obtenue par l'arrachage des plantes ; l'arrachage était fait à la main et la plupart des racines restaient dans la terre. Seulement dans le premier essai la plante était coupée à 30 cm. au-dessus du niveau du sol. La plupart des chiffres se rapportent à des petites parcelles de 3.77 × 3.77 m. choisies dans le milieu des champs, de sorte qu'elles représentaient la moyenne.

Comme je l'ai déjà dit plus haut, les essais étaient faits dans des saisons et sous des conditions différentes, de sorte que les chiffres ne sont pas très comparables.

1° Le pourcentage de matière organique sèche.

En étudiant la première table, où sont mentionnées les quantités de matière organique sèche que les diverses espèces ajoutent au sol, on voit que ces quantités sont considérables. Pour beaucoup d'es-

pèces, après une durée de quatre mois, elles montent à dix tonnes de matière sèche à l'hectare. Le pourcentage d'eau dépend de l'âge et de l'espèce ; dans les espèces qui forment des tiges et branches ligneuses, le pourcentage de matière sèche sera à un certain âge plus élevé que dans les espèces herbacées. Si nous laissons de côté le premier essai, dans lequel la masse enfouie ne consistait qu'en feuilles, nous trouvons comme cas où le pourcentage de matière sèche était bas :

ESPÈCE	Age	Pourcentage de matière sèche	Quantité totale de matière sèche
Crotalaria anagyroides .	75 jours	13,24 °/₀	3.630 kg. p. ha.
— ...	90 —	17,06 —	6.311 —
— ...	107 —	18,09 —	9.051 —
Mimosa invisa	135 —	20,07 —	4.061 —
Phaseolus semierectus...	135 —	17,89 —	7.084 —

On voit par ces chiffres que les espèces herbacées montrent, même à un âge avancé, un bas pourcentage en matière sèche. Chez les légumineuses à tiges ligneuses, le pourcentage monte assez vite avec l'âge ; ainsi, chez le *C. anagyroides* de 122 jours le chiffre est de 22.18 °/₀ et monte à 25.22 °/₀ pour 154 jours. Les *Indigofera* surtout montrent cet accroissement, par exemple :

Indigofera sumatrana.	148 jours	9781 kg.	p. ha.	39.71 °/₀
— —	354 —	32158 —	—	47.07 °/₀

Pour quelques coupes la proportion entre feuilles, tiges et racines en matière séchée à l'air (donc pas absolument sèche) a été calculée.

ESPÈCES	Age	POURCENTAGE DU TOTAL EN MATIÈRE SÈCHE : Feuilles	Tiges	Racines
Crotalaria usaramoensis.	154 jours	19,6	71,4	8,9
C. anagyroides..........	90 —	20,6	69,1	10,3
—	107 —	19,1	68,0	13,8
—	122 —	16,1	73,3	10,5
—	134 —	22,9	67,1	10,0
—	138 —	15	72,3	12,6
—	153 —	14,7	73,4	12,9
—	154 —	15,5	76,2	8,3
Tephrosia candida	195 —	36,4	50	13,6

2° La quantité d'azote.

Le tableau général donne quelques chiffres sur la quantité d'azote enfouie avec les engrais verts. On est frappé des grandes quantités. Pour

s'en faire une idée, à côté de la quantité en azote de l'engrais vert nous avons aussi mentionné la quantité en sulfate d'ammoniaque, qui en est l'équivalent. Nous devons ajouter que cela ne veut pas dire que ces deux quantités donneront le même résultat; il va sans dire que l'azote de l'engrais vert, se libérant graduellement, agira d'une autre façon sur la plante que l'engrais chimique. Avec cette réserve, on peut se rendre compte de la grande valeur fertilisante des légumineuses, quand on les enfouit dans le sol. Quelques-unes donnent après 4-6 mois une quantité d'azote équivalent à 1200-1700 kg. de sulfate d'ammoniaque par ha. Parmi les espèces précoces, surtout *Crotalaria usaramoensis* et *C. anagyroïdes* montrent des chiffres élevés ; pour les espèces coupées plus tard *Indigofera sumatrana* et *Tephrosia Vogelii.* Le premier équivalait à une quantité de sulfate d'amoniaque de 1666 kg. par ha.

L'azote est surtout localisé dans les feuilles et jeunes tiges. Les tiges ligneuses et les racines ne contiennent que $\frac{1}{3}$ - $\frac{1}{7}$ du pourcentage d'azote que l'on trouve pour les parties vertes.

Proportionnellement, des espèces comme *Mimosa invisa* et *Phaseolus lunatus* sont très riches en azote, calculé sur leur contenu en matière sèche; le chiffre est au-dessus de 3 °/₀. D'autres espèces, comme *Cassia mimosoïdes* et *Desmodium gyroïdes* montrent les chiffres bas, près de 1 °/₀. Les quantités pour des *Crotaalaria anagyroïdes* d'âges différents sont intéressantes; quand l'âge augmente, le pourcentage descend. Il va sans dire que cela est en relation avec les changements de proportion des feuilles, tiges et racines. Toutefois, ces parties peuvent contenir aussi des quantités appréciables d'azote. Nous donnons ici des détails sur le pourcentage des diverses parties pour quelques légumineuses enfouies à un certain âge, presque une année.

ESPÈCE	AGE	Pourc. d'azote en mat. sèche			Quantité d'azote par ha.		
		Partie verte	Tige et racine	Plante totale	Partie verte	Tige et racine	Plante totale
Indigofera Sumatr.	354 jours	2.22 °/₀	0.71 °/₀	1.04 °/₀	154k9	178k4	333k3
Tephrosia Vogelii..	349 —	2.97	0.75	1.33	157.6	111.4	268.9
T. Hookeriana.....	354 —	2.90	0.89	1.64	143.6	74.0	217.6

On peut conclure des chiffres de la table, que pour certains âges certaines espèces sont préférables, tandis que si on n'a qu'un plus grand ou plus petit laps de temps disponible, on doit choisir d'autres

légumineuses. Ce point est surtout d'intérêt pour les engrais verts qui sont cultivés entre deux récoltes de plantes annuelles. Pour les légumineuses, que l'on sème entre les plantes d'une culture permanente (Hévéa, etc.) pour couvrir le sol, on choisira de préférence des espèces, qui se maintiennent longtemps, de sorte qu'une fois établies ces légumineuses ne demandent plus beaucoup d'entretien. Pour les cultures entre deux récoltes de plantes annuelles, on fera dépendre son choix du temps disponible pour la légumineuse. Quand on dispose de 4 ou 7 mois avant que l'on doive enfouir l'engrais vert, des espèces comme le *Crotalaria usaramoensis*, *C. anagyroïdes* et *Indigofera hirsuta* sont indiquées. Pour être enfouies à un âge plus avancé on préférera *Indigofera Sumatrana*, *Tephrosia candida*, *Tephrosia Vogelii* et *T. Hookeriana* ; *Desmodium gyroïdes* et *Centrosema Plumieri* semblent moins intéressants, du moins pour les circonstances sous lesquelles les essais ont été faits. *Mimosa invisa* occupe une place spéciale, parce que cette plante, sans que les tiges se lignifient, continue à s'accroître encore après 6 mois. Elle donne une chute de feuilles en quantité abondante, qui explique son influence améliorante sur le sol, influence que l'on peut constater par exemple sur la récolte de Maïs, planté après le *Mimosa.*

3° La quantité des phosphates disponibles dans l'engrais vert.

Ce que nous avons dit ci-dessus des nitrates est vrai aussi pour les phosphates. Seulement, avec les derniers, il y a moins de danger qu'une certaine quantité se perde pendant que la masse verte se décompose.

On est frappé par le fait que le pourcentage en phosphates dans les tiges et racines est toujours beaucoup plus bas que dans les feuilles et sommets verts des tiges ; toutefois, la proportion est plus favorable que pour les nitrates. A l'âge de 4-5 mois de grandes quantités sont présentes dans les espèces *Crotalaria usaramoensis*, *C. anagyroides*, *Cassia mimosoides* et *Indigofera hirsuta* ; par contre, *Desmodium gyroïdes*, *Centrosema Plumieri*, *Tephrosia Vogelii* (jeune) et *Mimosa invisa* n'enrichissent le sol que de faibles quantités de phosphates.

On se demande comment les légumineuses agissent en enrichissant le sol de phosphates. Il va sans dire, qu'elles ne peuvent les former qu'en absorbant des phosphates dans le sol ; mais il est bien possible qu'elles mobilisent pour ainsi dire le phosphore, et peut-être aussi puisent elles cet élément dans la profondeur, pour l'amener à la surface dans une forme plus facilement assimilable par la plante qui suit l'engrais vert.

NOM DE L'ESPÈCE	Age à la récolte	Production en mat. verte Kg. par Ha.	Matière sèche Kg. par Ha.	Pourcent. mat. sèche dans m. verte	Pourcent. d'azote dans mat. sèche	Quantité d'azote Kg. par Ha.	Quant. équivalente Sulf. d'ammon.	Pourcentage de P. dans mat. sèche	Quantité de P. en Kg. par Ha.	Quant. équiv. de superph. double
Crotalaria.		Kg.	Kg.	°/°	°/°			°/°		
C. usaramoensis (feuille)	90 jours	11 314	1 827	16,14	4,55	83,5	417,7	0,516	9.4	23,5
(plante totale) ...	135 —	84 812	9 612	27,61	2,04	196,8	979,1	0,255	24,5	61,1
—	138 —	47 649	11 591	24,34	2,07	240,2	1201	0,246	28,5	69,6
—	154 —	46 561	10 931	23,48	2,56	280,2	1401,2	0,479	53,4	131
—	190 —	55 917	14 395	25,74	1,57	226,3	1131,4	0,208	29,9	74,8
C. anagyroides n° 33	75 —	27 414	3 630	13,24	2,31	83,5	8417,7	0,470	17,1	42,6
—	90 —	36 988	6 311	17,06	1,86	117,5	587,5	0,570	35,9	89,6
—	107 —	50 042	9 051	18,09	1,97	178,4	892,1	0,296	35,9	89,6
—	122 —	53 523	11 871	22,18	1,86	221,1	1105,3	0,352	41,8	104,4
—	134 —	60 268	13 011	21,59	1,70	221,1	1105,3	0,385	50,1	125,3
—	135 —	42 427	11 485	27,07	1,50	172,3	861,6	0,278	31,9	79,9
—	138 —	62 444	15 296	24,49	1,16	177,5	887,7	0,248	37,9	49,9
—	153 —	65 272	15 696	24,05	0,93	146,2	731,1	0,215	33,8	84,4
—	154 —	69 406	17 506	25,22	2,00	349,9	1749,3	0,403	70,6	176,7
Mimosa.										
M. invisa..........	135 —	20 234	4 061	20,07	3,19	129,7	648,4	0,522	21,2	53,1
—	176 —	14 360	3 855	25,85	3,09	119,2	596,2	0,801	30,9	77,5
Indigofera.										
I. sumatrana......	148 —	24 629	9 781	39,71	1,10	107,9	539,6	0,265	26	65,3
—	354 —	68 319	32 158	47,07	1,04	333,3	1666,6	0,155	49,9	124,5
I. hirsuta	148 —	41 078	9 710	23,61	1,94	188,9	944,3	0,287	27,8	69,6
Tephrosia.										
T. Vogelii..........	154 —	27 414	6 859	25,02	1,64	112,2	561,3	0,306	21	52,2
—	349 —	70 059	20 186	28,81	1,33	268,9	1344,6	0,235	47,3	118,3
T. candida	196 —	33 942	8 416	24,79	1,80	151,4	757,2	0,592	50	124,5
T. Hookeriana.....	354 —	34 812	13 282	38,15	1,64	217,6	1087,9	0,237	31,4	78,3
Cassia.										
C. mimosoides.....	134 —	39 773	10 400	26,12	1,29	134,0	670,1	0,508	52,8	132,3
Phaseolus.										
P. semierectus	135 —	39 599	7 084	17,89	1,76	124,5	622,3	0,341	24,2	60,5
P. lunatus	176 —	16 275	4 865	29,89	3,08	149,7	748,5	0,805	39,1	97,9
Centrosema.										
C. Plumieri.......	196 —	16 275	2 837	17,43	2,41	68,8	343,8	0,782	22,2	55,5
Desmodium.										
D. gyroides........	185 —	13 925	3 749	26,93	1,58	519,2	295,9	0,339	12,7	32,2

Depuis quelque temps M. Koch, en collaboration avec M. Weber, a commencé une série d'essais avec une quinzaine de légumineuses, cette fois-ci cultivées sous des conditions identiques, et qui sont soumises à des coupes à intervalles réguliers d'un mois, dans certains cas d'un demi-mois.

Il serait à désirer que des expériences parallèles soient faites dans les autres pays tropicaux sur le même sujet. Pour les sols tropicaux, souvent l'engrais vert, au point de vue technique aussi bien qu'au point de vue économique, l'emporte sur l'engrais chimique.

Si un de nos lecteurs désirait des semences de légumineuses propres à l'application comme engrais vert, pour en commencer des essais parallèles, nous serons heureux de lui envoyer des graines. Il n'a qu'à adresser sa demande à la Station générale d'essais, Département d'Agriculture, Buitenzorg (Java).

La culture des Acacias à tanin en France et dans les Colonies françaises.

Observations de MM. PARDÉ, TRABUT, ROBERTSON-PROSCHOWSKY, DROUHARD, Dr MONNIER, Aug. CHEVALIER et Notes de MM. Em. JAHANDIEZ et GOFFART.

La R. B. A. *a déjà publié à plusieurs reprises des renseignements sur la culture des* Acacia *à tanin du groupe* A. dealbata *ou* Mimosas.

Dans le n° 11 (1922) *nous avons signalé que le* dealbata *peut prospérer non seulement sur le littoral méditerranéen, il fleurit aussi et graine sans soins spéciaux sur le littoral de l'Océan et de la Manche baigné par le gulf-stream.*

Dans le n° 19 (*III*, *p.* 226) *est analysée une étude de* G. Polacci *sur les formes de* A. decurrens *cultivées en Italie.*

Puis dans les n° 22 (*Vol. III*, *p.* 400) *nous avons signalé d'après* C. Williams *les résultats remarquables obtenus dans l'Afrique du Sud, dans la culture de ces plantes.*

Enfin, dans le n° 29 (Bibliographie), page 69, *nous avons analyse une note de* M. GOFFART *sur les diverses espèces tannifères, et dans le même n°, page* 75, *une autre note par* M.M. MANGIN *sur les essais de culture qu'il conseille de tenter dans les Maures et l'Esterel avec les espèces mentionnées par* M. GOFFART.

La question de la culture des *Acacia* à tanin dans les régions du littoral méditerranéen exposées aux incendies a déjà attiré depuis longtemps l'attention de divers forestiers français, notamment de notre collaborateur M. PARDÉ :

« A la suite d'une excursion forestière et dendrologique qu'il avait faite au Portugal, en 1910, M. PARDÉ signala, dans le *Bulletin de la Société Dendrologique* du 15 août 1910 et dans la *Revue des Eaux et Forêts* de février et mars 1911, les très beaux résultats donnés par les Acacias à tanin dans les environ d'Abrantès.

« En 1919-1920, M. PARDÉ remit à la *Commission de Restauration forestière de l'Esterel*, dont il était membre, une liste de végétaux ligneux, indigènes et exotiques, à cultiver dans cette forêt ; sur cette liste, il avait porté les *Acacia pycnantha*, *mollissima*, *decurrens*, *dealbata* et *melanoxylon* dont il préconisait l'introduction, au moins à titre d'essai, tant pour les produits rémunérateurs à en tirer que pour la protection qu'ils lui semblaient devoir constituer contre le feu.

« Il recommanda ces mêmes essences à la *Commission technique temporaire*, instituée, en 1921, pour établir un programme de défense contre les incendies en forêt.

« Et, au *Congrès international pour la Protection de la Nature*, réuni à Paris, en 1923, M. PARDÉ présenta un rapport dont les conclusions se résumaient dans le vœu « Que des essais fussent faits en plu-
« sieurs endroits, sur de petites surfaces pour commencer, dans les
« Maures et l'Esterel, en Corse, et dans l'Afrique du Nord, en vue de
« l'introduction, sous le couvert des Pins maritimes et des Pins d'Alep,
« des *Acacia pycnantha*, *mollissima*, *decurrens*, *melanoxylon* et
« *dealbata*, notamment des deux premiers qui semblent, surtout
« l'*Acacia pycnantha*, susceptibles d'opposer une résistance assez
« grande au feu et capables, l'un et l'autre de fournir, principalement
« par leur écorce, très riche en tanin et utilisable pour la fabrication
« du papier, des produits très rémunérateurs. »

« M. le Professeur PAVARI, Directeur de la Station forestière de l'Institut forestier supérieur de Florence a, cette année même, donné

des renseignements très complets sur les magnifiques résultats obtenus en maints endroits de la péninsule Ibérique, avec les Acacias à tan, dans un copieux rapport dont M. PARDÉ a rendu compte dans la *Revue des Eaux et Forêts* d'octobre 1923.

* * *

Enfin, M. le Professeur TRABUT d'Alger nous écrit :

« Je me suis occupé depuis longtemps de la question de la culture des Acacias à tanin en Algérie. Il y a une trentaine d'années j'avais engagé un collègue à faire des plantations d'*A. decurrens* et d'*A. pycnantha.* Sur 35 ha. les arbres ont bien poussé et la récolte d'écorce a été abondante ; mais aucun industriel de la métropole n'a voulu de ces écorces. Elles ont été vendues à Alger à un représentant d'une maison de Hambourg au prix de 19 fr. les 100 kilogs. A ce moment le tanin se payait 1 fr. le degré et ces écorces dosaient de 35 à 38 %.

« Au point de vue tanin l'opération n'était pas avantageuse, mais la vente du bois pour piquets de vigne a été très rémunératrice.

« Consulté aussi pour la question du reboisement des Maures, j'ai conseillé la culture des *Acacia* dans les fonds de ravins et du *Quercus Ægylops* sur les versants. Ce *Quercus* d'Orient vient très bien en Algérie et sur mon conseil le Service forestier algérien l'emploie dans ses reboisements.

« Je crois que pour restreindre les incendies dans le Var, il faut substituer une essense moins combustible au Pin d'Alep dont les forêts brûlent toujours et partout, nous en savons quelque chose en Algérie. Si on ne peut supprimer le Pin, il faut sectionner les peuplements. Je pense que si, en France, nous avions un service d'Introduction de plantes, nous n'aurions à ce jour que l'embarras du choix pour les arbres et arbustes à substituer au Pin d'Alep. »

* * *

Dans les îles des côtes françaises de l'Atlantique, aujourd'hui complètement déboisées et privées de combustible (Groix, Ouessant, etc.), les Acacias du groupe decurrens *pourront être introduits et multipliés au moins dans les endroits abrités.*

Déjà en divers parcs et jardins de l'île de Noirmoutier l'Acacia dealbata *s'est remarquablement multiplié ; il devient un petit arbre résistant à tous les hivers, se semant de lui-même et disputant la place aux Pins maritimes et aux Chênes-Verts.* A. C.

Culture des Acacias à tanin et lutte contre les incendies en Provence maritime.

Par le Dr ROBERTSON-PROSCHOWKY.

« Ces deux questions ont été liées parce qu'on cherche par la plantation d'essences moins sujettes aux incendies que les Pins qui constituent en partie la végétation arborescente spontanée, à substituer à celle-ci, là où elle a déjà été détruite par les incendies, des plantations.

« Les deux espèces sont *Acacia dealbata* Link. si connu sur la Côte d'Azur comme arbre d'ornement et aussi comme arbre cultivé pour ses fleurs produites en plein hiver et *Acacia decurrens* Willd. très rare dans les jardins malgré sa beauté qui égale celle de *A. dealbata*. Toutes les deux paraissent aussi rustiques que la variété encore plus jolie *Acacia decurrens* Willd. var. *mollissima*. Mes deux collègues de l'*Association des Naturalistes de Nice*, le botaniste M. Arbost et le savant Président de ladite Association M. Isnard qui sont allés visiter l'Estérel après la grande gelée de décembre 1920 (la plus forte depuis 1820), m'ont dit que ces espèces n'avaient pas souffert car elles sont, dans la région de l'Estérel et peut-être même dans des régions moins abritées, d'une rusticité à toute épreuve.

« Je pense qu'en Afrique du Sud, où l'on cultive sur une grande échelle les *Acacia* à tanin, on donne la préférence à *A. decurrens* var. *mollissima* en raison de l'extraordinaire rapidité de croissance de cette variété. Je l'ai vu former de semis, en deux ou trois ans, des arbres de plusieurs mètres de haut.

« Quant à sa résistance aux incendies, je n'ai pas d'expérience personnelle et j'ignore si les Acacias nommés plus haut sont moins inflammables que les Oliviers, les Chênes-verts, les Chênes-liège ou d'autres essences feuillues brûlées chaque année en de nombreuses ocalités de la région méditerranéenne.

« Il serait, à mon avis, regrettable de détruire la végétation spontanée existant encore dans l'Estérel pour la remplacer par des Acacias. Avec juste raison, la *Société nationale d'Acclimatation de France* a exprimé à plusieurs reprises, le vœu qu'on crée, dans cette région si caractéristique sous tant de rapports, une réserve nationale, un parc naturel. Ce terrain est franchement granitique (micaschisteux) ce qui est du reste une condition absolue pour la réussite des Acacias en question qui sont nettement calcifuges et ne peuvent vivre sur terrain

calcaire (comme par exemple à Nice) que greffés sur quelque espèce calcicole comme l'*Acacia retinodes* Schlecht.

La Culture des Mimosas à Madagascar.

D'après E. DROUHARD (1) et le Dr MONNIER.

*La culture de l'*Acacia dealbata *a pris depuis une dizaine d'années une extension considérable sur certains plateaux élevés de Madagascar auparavant totalement déboisés. Elle permet de préparer la reconstitution des forêts de cette région tout en fournissant dejà du bois de chauffage en quantité considérable. Les écorces, bien que peu riches, commencent aussi à être utilisées pour l'extraction du tanin. Quant on a introduit cette espèce à Madagascar, on ignorait qu'il existat des races à teneur plus élevée. Elles ont été introduites depuis, mais* A. dealbata *domine partout, et il est à craindre qu'il ne se crée des hybrides qui n'auront pas la teneur des formes de* decurrens *à haut rendement. Cependant les hybrides ont souvent des qualités de robustesse que n'ont pas les parents et il ne serait pas impossible de découvrir des formes nouvelles améliorées qui pourraient être multipliées par voie sexuelle.*

Dans les lignes suivantes, nous avons cherché à montrer l'état de la question en nous aidant d'une part des notes de M. E. DROUHARD *publiées dans le* Bulletin économique de Madagascar *(année 1922, n° 2) et d'autre part des renseignements verbaux que nous a fournis le D*r MONNIER *d'Antsirabé que nous remercions vivement ici.*

L'introduction de l'*Acacia dealbata* à Madagascar remonte aux premières années qui suivirent la conquête (de 1895 à 1898).

Cet arbuste fut d'abord placé dans les jardins, comme plante d'ornement.

L'Administrateur FRAUD qui était en 1904 chef de la province du Vakinankaratra entreprit à cette époque de la reboiser avec les Mimosas. Elle était alors complètement déboisée comme tout le reste de l'Imerina. L'unique combustible employé par les indigènes était le *Bosaka* (herbes sèches). D'importantes plantations d'*Acacia dealbata*, d'*Eucalyptus robusta*, de Filao furent faites dans la région d'Antsirabé

(1) Situation actuelle des reboisements en Mimosas de la région de Vakinankatra. *Bull. économ. Madagascar*, 1922, p. 141-150 et 255-257.

où il y avait en 1907 déjà 300.000 arbres de belle venue sur environ un million qui avaient été plantés.

A partir de 1912, de nombreux Malgaches se mirent aussi à planter des Mimosas dont le rendement en tant que bois à brûler est pour eux très rémunérateur.

L'expérience montra dès le début, que l'Eucalyptus réussissait beaucoup moins bien dans les terres volcaniques basaltiques que le Mimosa qui s'y développe remarquablement. Sur les terrains primitifs (granit, gneiss, etc.), au contraire l'Eucalyptus réussit, mais les Mimosas périclitent.

En ce qui concerne la culture spéciale de l'*Acacia dealbata* elle a pris depuis vingt-deux ans sur les hauts plateaux du centre de Madagascar aux environs d'Antsirabé et le long du chemin de fer de Tananarive à Antsirabé, une extension considérable. Un domaine forestier de 2.000 hectares est planté en exploitation régulière, plusieurs milliers d'hectares doivent être encore affectés à cette culture. Depuis quelques années c'est une véritable transformation du pays.

Dans ces dernières années, la direction du chemin de fer a planté 3.000 ha. du même *Acacia*, afin d'avoir le bois pour le chauffage de ses machines. Enfin les indigènes ont fait pour leur compte de nombreuses petites plantations.

On fait parfois des semis à la volée, mais la plantation en poquets vaut mieux. Il faut 3 kilogs de graines pour un hectare ; les poquets sont distants de 1 m. 50.

Le terrain est d'abord préparé par deux labours croisés. A un an on éclaircit en ne laissant qu'un pied par poquet. D'autres éclaircissent à trois ans seulement et tirent déjà parti du bois coupé. Les menues brindilles sont laissées sur place comme fumure.

L'exploitation se fait entre six et dix ans. A dix ou douze ans l'arbre a atteint son complet développement et il commence à dépérir.

Suivant le D[r] Monnier il y a des arbres dont le tronc atteint jusqu'à 0 m. 80 de diamètre et 10 ou 15 mètres de haut.

Rendement en Bois de chauffage. — Les essais d'exploitation faits par M. Garacin ont donné les résultats suivants :

1 Ha. de Mimosas en bon terrain	....	400 stères
1 —	terrain médiocre	200 —
1 —	très mauvais terrain	100 —

Soit une moyenne de 233 stères à l'ha.

Le service du chemin de fer payant 5 fr. 75 le stère de bois rendu au bord de la voie, en exploitant ses propres forêts abaissera son prix

de revient à 2 francs le stère; les 1100 ha. d'Andranomanelatra assureront le trafic de Tananarive à Antsirabe pendant plus de dix ans, la consommation annuelle étant d'environ 20.000 stères. Le service du chemin de fer a en outre adjugé à M. Ottino, industriel, l'exploitation des forêts d'Ambatolampy et d'Andranofotsy; l'adjudicataire rend le bois à 2 francs le stère au bord de la voie et garde pour lui l'écorce qu'il emploie pour sa tannerie d'Antanjombato.

Pour son exploitation M. Ottino a bien voulu nous communiquer les chiffres suivants :

Rendement à l'hectare :	bois à brûler	400 stères ou 160 tonnes.
—	écorces.....	20 tonnes.

Le poids de l'écorce étant à diminuer du bois de chauffage proprement dit, il restera pour ce dernier 140 tonnes ou 350 stères.

Prix donnés par M. Serès de son exploitation du « Domaine des Mimosas ». Sur un ha. d'*Acacia mollissima* de 6 à 8 ans :

400 stères à l'ha., à 5 fr. 75 le stère..	2300 fr.
10 tonnes d'écorces à 150 fr.........	1500 fr.
Bois de service, pieux, planches, etc...	200 fr.

A déduire les frais d'exploitation : environ 2 fr. à 2 fr. 50 par stère.

Les chiffres sont les mêmes pour le rendement du bois, mais diffèrent pour l'écorce avec ceux de M. Ottino. Pour le prix des écorces leur valeur dépend de leur teneur en tanin qui peut varier suivant les espèces de 1 à 2, comme nous le verrons plus loin.

Valeur du bois de chauffage. — M. Drouhard a demandé au service du chemin de fer quelle était la valeur combustible du bois de Mimosa. M. Michaz, ingénieur au T.-C.-E., a bien voulu nous donner les chiffres suivants :

Bois du pays équivalant à une tonne de charbon de terre.	6 stères
Bois de Mimosa — —	5 —

La différence n'est que d'un stère, mais si l'on considère que le prix de revient du bois de pays dépasse 5 francs et que le Mimosa ne coûte que 2 francs, il en résulte que le service du chemin de fer a fait une excellente opération en créant ses peuplements, qui, traversés par la ligne quand elle sera en exploitation, permettront d'abaisser encore le prix de revient du stère.

Bois de service. — Indépendamment des gaulettes d'éclaircissage qui sont employées comme lattes, pieux, barrières, etc., les Mimosas de 10 à 12 ans fournissent un bois dont on a méconnu la valeur. Pour

la construction des échafaudages nécessaires aux coffrages des viaducs, M. Oltino a pu trouver dans les peuplements d'Andranomanelatra des poteaux de soutènement de 8 à 10 m. qu'il aurait fallu aller chercher dans la forêt de l'Est. A Antsirabe, M. Fraud, chef de la province, a fait fabriquer en bois de Mimosa, des brouettes, cloisons, planchers, qui sont d'un très bon usage.

M. Richard, administrateur, chef du district d'Antsirabe a fabriqué tout le platelage des ponts avec des madriers provenant des Mimosas plantés par les Fokonolona ; ces bois, exposés à toutes les intempéries et au roulement des charrettes, ont eu une durée très satisfaisante de trois ans. Si cette essence n'avait pu être employée, il aurait fallu chercher les bois à 80 ou 90 km. Mais une utilisation particulièrement intéressante a été la fabrication de tonneaux avec du bois de *Mimosa dealbata* par M. Seguin, patron tonnelier, actuellement au « Domaine des Mimosas » ; ces fûts, dont un échantillon doit être déposé à la foire d'Antsirabe, ont servi à loger la récolte du vin provenant de la vigne du domaine, plusieurs ont voyagé, notamment un, emporté plein par M. Marchand à Morondava.

Utilisation des écorces. — Les écorces d'*A. dealbata* sont malheureusement pauvres en tanin. Le type cultivé comme plante d'ornement, ne renferme habituellement que 9 °/₀ de tanin par rapport au poids de l'écorce.

Cependant, la forme introduite à Madagascar a fourni 24,08 °/₀ d'extrait tannant sec, total contenant 13,71 °/₀ de tanin, soit environ 14 °/₀ du poids total de l'écorce. Certains individus ont même donné 48 °/₀ de tanin et matières absorbées par la peau, mais c'étaient probablement des hybrides de *A. dealbata* et *A. decurrens.*

En ce moment l'administration cherche à répandre les espèces riches en tanin, mais comme le transport du pollen peut parfois se faire à longue distance (1), M. H. Perrier de la Bâthie a conseillé d'établir les plantations de ces espèces loin d'Antsirabé, notamment dans la province de Fianarantsoa et les districts de Miarinarivo et d'Ambatondrazaka « où les Mimosas ne sont pas très nombreux et dont le climat et le sol conviennent aux Acacias à tanin. »

En ce qui concerne les plantations de *dealbata* de la région d'Antsirabé, leurs écorces sont utilisées par l'usine de cuirs et chaussures de M. Ottino à Tananarive. La Société des Tanins, de Lyon en aurait constitué aussi des plantations étendues pour les exploiter.

(1) Toutefois, M. le Dr Monnier nous a signalé que les *A. mollissima* à Antsirabé fleurissent quinze à vingt jours après le *dealbata.*

Introduction des Acacias du groupe A. dealbata et A. decurrens dans les autres Colonies françaises.

Par Aug. CHEVALIER.

Il ne semble pas que l'on se soit préoccupé encore dans nos autres colonies tropicales de la culture des Mimosas à tanin. Cependant dans toutes celles où il existe des montagnes et des plateaux dépassant 800 m. d'altitude, régions souvent déboisées, les Mimosas australiens peuvent se cultiver et dès qu'ils sont introduits ils se naturalisent d'eux-mêmes.

Au cours de mes voyages, j'ai constaté l'acclimatement de plusieurs espèces d'*Acacia* de ce groupe, à Ceylan, dans la région montagneuse de Nuwra-Eliya vers 1000 ou 1200 m. d'altitude. A cette élévation, même à proximité de l'Equateur, les Mimosas prospèrent remarquablement, surtout si une assez longue période de pluies modérées alterne avec une saison sèche plus ou moins tempérée la nuit (1).

Ces conditions climatériques sont réalisées notamment en Guinée française, d'une part sur les hauts plateaux du Fotau-Djalon, d'autre part sur les montagnes dénudées du Kissi et de la région de Beyla, et il n'est pas douteux que dans ces régions les Acacias pourront prospérer, se naturaliser et se répandre, et reconstituer peu à peu une couverture de terre végétale sur les bowals arides et dépouillés qui furent sans doute autrefois couverts de forêts majestueuses.

Une autre colonie nous paraît tout à fait indiquée pour y tenter la culture des Mimosas. C'est l'Indochine.

Ce pays possède déjà plusieurs tanneries et les écorces de plantes indigènes ne suffisent plus à l'industrie locale, puisque diverses matières tannantes sont importées de Chine et de Bornéo.

Avec les Mimosas, l'Indochine pourrait entreprendre le reboisement de ses montagnes dénudées et aussi créer l'industrie des extraits tannants dont les débouchés sont assurés.

Aussi, puisque les *Acacia* de la section *dealbata* n'existent pas encore en Indochine, il sera essentiel de n'introduire qu'une race à haut rendement, par exemple le *mollissima* dont on pourra se procurer les graines au Natal, en se gardant surtout d'introduire le Mimosa

(1) Kellow (A. J.).— Wattle cultivation in Ceylon, une broch. Colombo, 1905.

de notre Côte d'Azur, peu riche en tanin et qui pourrait assurer la création spontanée d'hybrides moins riches en tanin.

Deux régions me paraissent particulièrement propices à cette culture. C'est tout d'abord la Moyenne et la Haute Région du Tonkin, où il existe des coteaux déboisés étendus, à terres pauvres, envahies par une graminée, le *Tranh*, qui n'a pas de valeur fourragère.

Le Mimosa pourrait être ensemencé sur ces coteaux et dans quelques années il y donnerait du bois et du tanin.

La seconde région est le Plateau du Langbian dans le Sud Annam. Autour de Dalat, il existe d'immenses surfaces complètement déboisées, couvertes d'herbes qui brûlent à la saison sèche. C'est ce qui empêche l'extension des peuplements de Pins.

Par endroits, la terre est excellente ; le pays est cependant désert et dénudé, avec de loin en loin de petits îlots de verdure.

Ce pays mamelonné dont l'altitude est comprise entre 1500 et 2000 m. pourrait, pensons-nous, être transformé en une forêt de Mimosas à tanin. Dans le Laos, divers hauts plateaux en partie dénudés comme ceux du Traninh conviendraient sans doute aussi à cette culture.

Enfin en Afrique tropicale occidentale, les hauts plateaux du Fotau-Djalon, si complètement dénudés par les feux de brousse sur de grands espaces paraissent tout à fait appropriés à cette culture.

Nous avions commencé en 1914, dans cette région, au Jardin de Dalaba, des essais de culture de divers Mimosas, que la guerre nous a obligé à interrompre.

Ces introductions seraient à reprendre.

Nous savons déjà que l'acclimatation du Pin à trois feuilles du Langbian (*Pinus Khasya*), des *Casuarina*, des Eucalyptus, des grands Bambous d'Indochine a parfaitement réussi à Dalaba, et nous nous proposons de revenir prochainement sur cette question.

Caractères botaniques des Acacia dealbata, decurrens et mollissima.

Par Emile JAHANDIEZ,
Membre de la Société Botanique de France.

L'administration forestière se proposant d'utiliser pour les reboisements du Midi de la France, en particulier dans le massif montagneux de l'Estérel, si souvent ravagé par les incendies, les *Acacia* les plus riches en tanin, nous exposons ci-dessous les différences les plus

saillantes permettant de distinguer, à première vue, les trois espèces les plus intéressantes à ce sujet : *Acacia dealbata* Link, *A. decurrens* Willd., et *A. mollissima* Willd.

L'*Acacia dealbata* Link est fort connu, non seulement sur la Côte d'Azur, mais aussi sur notre littoral atlantique, où il prospère et fleurit normalement jusqu'à Cherbourg. Moins riche en tanin que les deux autres espèces, sa rusticité éprouvée le recommande cependant particulièrement ; c'est en réalité le seul *Acacia* australien résistant sans dommages à tous nos hivers ; cette considération primordiale n'empêche pas l'essai, dans des vallons bien exposés de l'Estérel, de plantations d'*A. decurrens* Willd.; il a fallu chez nous, à Carqueiranne (Var), la gelée exceptionnelle de décembre 1920 pour le détruire (— 8° après une période de température douce et humide) ; le Jardin d'Acclimatation d'Hyères et la Villa Thuret, à Antibes, en ont possédé de beaux exemplaires.

Nous mettons vis-à-vis les diagnoses des *A. dealbata*, *A. decurrens*, pour en faire mieux ressortir les différences, nous donnerons ensuite les caractéristiques et affinités de l'*A. mollissima* Willd., synonyme de *A. decurrens* Willd. var. *mollis* Lindl., variété adoptée par Bentham et Mueller, *Flora Australiensis* II, p. 414, et par les auteurs les plus récents ; cette variété — si digne d'intérêt au point de vue tannifère, — formant en réalité un trait d'union entre les deux espèces.

Aux caractères mentionnés par les auteurs, nous avons ajouté quelques observations personnelles relevées sur des spécimens cultivés en Provence, et qui ne sont peut-être pas appliquables aux types australiens car, ainsi que nous le faisait observer dans une lettre M. Maiden, ces Mimosées varient dans la région méditerranéenne presque autant que les *Eucalyptus* de même origine.

Acacia dealbata Link.

Arbre de 8 à 12 m. de hauteur, (10 à 30 m. en Australie), à tronc lisse, blanchâtre, à rameaux peu anguleux couverts d'un duvet blanchâtre.

Feuillage glauque.

Feuilles bipennées, longues de 8 à 14 cm. sur 6 cm. de largeur, assez longuement pétiolées, présentant 14 à 24 paires de pinnules portant cha-

A. decurrens Willd.
var. *normalis* Benth.

Arbrisseau ou petit arbre de 5 à 8 m. de hauteur, (10 à 30 m. en Australie), à rameaux étroitement ailés, rougeâtres, glabres.

Feuillage vert foncé.

Feuilles bipennées, longues de 8 à 10 cm. sur 6 à 8 cm. de largeur, courtement pétiolées, présentant de 8 à 12 paires de pinnules portant

cune de 30 à 50 paires de folioles serrées, linéaires, longues de 3 à 4 mm.

Inflorescence en grappes très ramifiées, la plupart terminales. Capitules floraux à pédoncules courts, 2 à 3 mm.

Gousse glabre, de 50 à 70 mm. de longueur sur 8 à 10 mm. de largeur.

Graine de 4 à 5 mm. sur 2 1/2 à 3 de largeur, aplatie (1 mm. à 1 1/2 d'épaisseur), sommet arrondi, base plus ou moins atténuée, noir luisant. Funicule à crête oblique. Cotylédons sensiblement plans.

chacune de 20 à 30 paires de folioles étalées, assez écartées, étroites, longues de 4 à 6 mm.

Inflorescence en grappes axillaires, longues, simples, sauf les terminales quelquefois paniculées. Capitules floraux à pédoncules de 3 mm.

Gousse glabre, plus étroite, de 60 à 80 mm. de longueur sur 5 à 7 mm. de largeur.

Graine plus renflée 2 mm. (d'épaisseur), presque discoïde, base oblique, légèrement en crochet, noir luisant ; section nettement lenticulaire.

Acacia decurrens Willd. var. *mollis* Lindl. (*A. mollissima* Willd.).

Feuillage mollement pubescent tomenteux, jeunes pousses revêtues d'un indument jaune doré. *Feuilles* longues de 15 à 18 cm. sur 5 à 6 cm. de largeur, assez longuement pétiolées, présentant de 16 à 20 paires de pinnules portant chacune de 30 à 40 paires de folioles, rapprochées, obtuses, longues de 3 mm. *Inflorescence* en grappes axillaires. Capitules floraux à pédoncules assez longs, 5 à 6 mm. *Gousse* velue-tomenteuse, étranglée entre les graines.

Diffère de l'*A. decurrens* var. *normalis* par son feuillage mollement pubescent, un peu glauque, ses jeunes pousses d'un jaune doré, ses feuilles plus longues, à folioles obtuses plus nombreuses et moitié plus courtes ; par ses capitules floraux à pédoncules moitié plus longs et ses gousses velues tomenteuses, étranglées entre les graines. Il diffère de l'*A. dealbata*, en outre de la longueur de ses feuilles et de l'indument jaune doré des jeunes pousses, par son inflorescence en grappes axillaires, la longueur de ses pédoncules floraux, la forme et la villosité de ses gousses. En résumé cette variété à l'aspect d'un *A. dealbata* pubescent, à jeunes pousses d'un jaune doré, et inflorescences d'*A. decurrens*

Bentham et Mueller ont aussi décrit, dans leur *Flora Australiensis*, deux autres variétés de l'*A. decurrens*, la var. *pauciglandulosa* F. Muell., très voisine de la précédente, et la var. *Leichardtii* Benth., autrefois cultivée en Provence, remarquable par ses rameaux velus, à poils étalés, ses petites folioles mucronées de 2 à 3 mm. de longueur et son inflorescence largement paniculée. Sous le nom d'*Acacia Bon Accueil* Hort., les horticulteurs ont répandu, dans les jardins de la Côte d'Azur, des hybrides d'*A. decurrens* × *Baileyana* et des formes très florifères d'*A. decurrens.*

Observations sur les Acacias à tanin.

Par J. GOFFART.

L'*Acacia dealbata* présente un aspect général blanchâtre et presque poudreux, sur les feuilles comme sur les branches et le tronc; l'écorce en est mince et fournit donc un rendement minime, ses fleurs sont franchement jaunes ; on le voit souvent donner des rejets sur des racines, mais non du collet, même quand il a été coupé.

Le *mollissima* (ou *mollis* d'après certains auteurs) est aussi appelé Acacia noir (Black Wattle). Il est d'un aspect général vert très foncé et presque luisant. Ses folioles sont singulièrement plus longues et plus nombreuses. Les lignes décurrentes sont très apparentes, fort en relief, souvent jaunâtres à leur base et marron à l'extrémité de leur crête ; l'écorce en est toujours épaisse ; les fleurs sont jaunâtres et répandent un parfum beaucoup moins fort quoique plus acide, du moins quand il n'a subi aucune hybridation. Souvent on trouve sur un tronc des cicatrices en forme de V renversé qui sont en même temps un signe bien caractéristique de la richesse en tanin et de l'épaisseur extrême de l'écorce, d'où un grand rendement.

Coupé, il rejette parfois du collet et non des racines.

Ses gousses sont singulièrement plus étranglées entre l'emplacement de chaque graine que celles des autres variétés. Il est plus sensible aux gelées que le *dealbata* et le *normalis*.

Le *normalis* présente avec le *mollissima* beaucoup de similitudes, mais les fleurs en sont d'un beau jaune doré, très odorantes, les lignes décurrentes encore plus développées, principalement sur le tronc généralement, et la gousse en est singulièrement plus réduite. Il est d'un beau vert, presque luisant, beaucoup plus ornemental que le *mollissima* et mériterait même à ce point de vue de remplacer le *dealbata*. Son rendement en tanin est un peu moindre que celui du *mollissima*. Moins sensible aux gelées que le *mollissima*, il a été adopté dans certaines régions, principalement dans celle de Prascop, au Nord du Transvaal.

J'espère que grâce à ces signalements pratiques, sans aucune prétention scientifique, il sera aisé à n'importe qui de différencier désormais ces trois variétés trop souvent confondues, tandis que de cette confusion sont survenus la plupart des échecs.

(1) *Bull. écon. Madagascar*, 1er trim. 1923, p. 190.

Il me semble bon cependant d'ajouter un mot encore.

On trouvera parfois et même très souvent dans certaines régions des exemplaires présentant à la fois des signes distinctifs que je viens de décrire comme appartenant tout spécialement à chacune des trois variétés et bien d'autres.

Cela tient à ce que l'hybridation est fréquente, principalement dans le Sud-Africain où nul ne peut, de façon précise, bien déterminer de nombreux exemplaires d'Acacias.

Autres espèces tannifères. — Parmi les autres espèces d'Acacias à écorce tannifère, étant donné le peu de recherches faites et le seul but poursuivi, je crois qu'il suffira de citer :

A. pycnantha, arbre extrêmement robuste, poussant partout, au port magnifique, feuillage vert foncé, larges feuilles entières et luisantes, floraison et parfum bien supérieurs encore à ceux du *dealbata*, bois d'œuvre singulièrement meilleur, écorce encore plus riche, il n'a certes qu'un défaut, fort grave du reste, il n'est pas à la mode.

Dans certaines régions du moins il semble plus sensible à la gelée que le *mollissima*, mais d'un rendement supérieur encore en écorce.

A. cyanophylla, riche en tanin, mais ne formant jamais que de grands arbustes, donnant des rejets en abondance. Il semble que pour cette raison il devrait être préféré à tous autres, mais l'écorçage de ses rejets forcément peu volumineux devient onéreux. Il trouvera cependant un emploi judicieux là où dans les terrains même très pauvres on voudra créer des haies destinées à abriter d'autres végétaux. Il a cependant un grave inconvénient, celui de s'étendre démesurément.

Les espèces *Cunninghamii*, *penninervis*, *melanoxylon*, *binervata* semblent avoir donné souvent des résultats fort intéressants en tanin, aux essais du moins.

D'autres, enfin, sont intéressantes par leurs gousses, mais en dehors de celles du Goniaké, je ne crois pas qu'elles aient jamais été analysées, chose fort regrettable du reste, car au Natal et au Transvaal notamment, il s'en trouve d'immenses peuplements indigènes inemployés qui permettraient des récoltes abondantes de gousses très volumineuses. Tout porte à croire que ces espèces s'acclimateraient fort bien dans les plaines les plus arides du Maroc, mais d'elles il ne peut être question ici actuellement (1).

(1) Alors que cette note était déjà sous presse une étude importante : *The cultivation of Black Wattle* (*Acacia mollissima*) a paru dans le *Bull. Impér. Institute*, vol. XXI, 4, 1923, p. 607. Nous l'analyserons ultérieurement. (N. D. L. R.)

Les Ambériques, Haricots à petites graines de Madagascar et de la Réunion.

Par P. CHOUX,
Préparateur de Botanique à la Faculté des Sciences de Marseille.

On trouve actuellement sur le marché de Marseille, sous le nom d'*Ambérique de Madagascar*, les graines d'une Légumineuse, qui peut, dit-on, remplacer les lentilles dans l'alimentation humaine.

Nous avons été ainsi amené à rechercher l'origine botanique de ces Ambériques, et nous avons constaté que cette question n'avait pas encore reçu actuellement une solution précise. Une mise au point nous paraît donc nécessaire, d'autant plus que l'*Ambérique* est également connue à la Réunion, mais que, comme nous allons le montrer, ce terme désigne à l'île Bourbon une espèce bien différente.

D'après M. DE SORNAY (1), l'Ambérique serait originaire de Madagascar et aurait été introduite à la Réunion. Cette introduction serait, d'ailleurs, déjà ancienne, car un rapport du marquis Henri DU QUESNES, signale en 1689 à l'île d'Eden (Bourbon) un Haricot qu'on nomme *Ambérique* et dans les cosses duquel il y a des petits grains jaunes et verts qui sont très bons. Pour M. DE SORNAY, cet Ambérique devrait peut-être être rapporté au *Phaseolus helvolus* L., car il existerait à la Louisiane un Pois de ce nom, qui a le port et la végétation de l'Ambérique. Par ailleurs, on constate une analogie de composition entre l'Ambérique et le *Voëhm* de l'Inde qui est le *Phaseolus Mungo*. Mais M. DE SORNAY ne tranche pas la question et ne semble envisager qu'une seule sorte d'Ambérique.

M. BONAME (2) distingue au contraire les *Ambériques Bourbon* à grains petits allongés et les *Ambériques Madagascar* dont les gousses cylindriques noires renferment des grains jaunes ou verts suivant la variété (*Ambérique jaune* et *Ambérique verte*). Ces dernières sont probablement, d'après M. BONAME, le *Phaseolus Mungo* ou une espèce voisine. Mais aucune origine botanique n'est donnée pour l'*Ambérique Bourbon*.

(1) P. DE SORNAY. — Étude sur les Légumineuses. *Colony of Mauritius, Stat. agron., Bull.* N° 24, p. 56-58, 1910.
(2) P. BONAME : Rapport annuel pour 1910. *Voëhmes, Stat. agron. Mauritius, Bull.* N° 25, p. 76-96, 1911.

Il semble bien cependant que M. Boname considère les *Ambériques Bourbon* et les *Ambériques Madagascar* comme deux espèces distinctes, car, s'il classe les premières parmi les plantes filantes et à développement foliacé abondant, il range les secondes parmi celles filant peu ou ne filant pas et à développement plus réduit. Quelques chiffres, donnés à propos de la grosseur de divers *Voëhmes*, précisent encore la différence. Alors que pour l'*Ambérique Bourbon* 100 graines pèsent 7 gr. 9 et que 100 gr. de ces graines en renferment 1270, pour l'*Ambérique Madagascar* 100 graines ne pèsent que 3 gr. 3 et 100 gr. de ces graines en renferment 3000; soit une différence de plus du double dans les deux cas. Les *Ambériques Bourbon* apparaissent ainsi comme nettement plus grosses que les *Ambériques Madagascar* et il est donc permis de penser qu'elles ne doivent pas appartenir à la même espèce.

Nos recherches ont confirmé cette supposition et nous ont permi de préciser l'identité spécifique de ces deux Ambériques.

En effet, des spécimens d'Ambériques de la Réunion, envoyés récemment au Musée colonial de Marseille, ont été rapportés par M. le Professeur Jumelle, après comparaison avec des échantillons types du Département de l'Agriculture de Washington, au *Phaseolus calcaratus* Roxb. Ces graines sont un peu aplaties, petites et allongées (6 à 7 mm. 5), comme l'indique M. Boname pour l'*Ambérique Bourbon*, et les chiffres que nous avons obtenus pour le poids de 100 graines et le nombre de graines dans 100 gr. correspondent également avec ceux donnés par M. Boname. En moyenne 100 graines pèsent 7 gr. 69 (M. Boname dit 7 gr. 9) et 100 gr. de graines en renferment 1288 (M. Boname dit 1270).

Le *Phaseolus calcaratus* est également cultivé à Madagascar pour ses graines par les *Mahafaly* et les *Tanosy*, mais il y est désigné sous le nom d'*Anatsamby*. Il se retrouve encore en Indochine, où il est non seulement spontané, mais aussi cultivé au Tonkin et en Cochinchine (1). Il semble d'ailleurs que ce soit un Haricot de qualité inférieure. En Indochine, on l'appelle *Haricot sauvage*; et, s'il est utilisé dans l'alimentation humaine, on s'en sert encore pour la nourriture des chevaux. A Madagascar, ce sont seulement les populations des régions déshéritées du Sud-Ouest qui le cultivent. A la Réunion, son grain, qui a un goût sauvage très prononcé, sert surtout à l'alimentation de la basse classe.

(1) Crevost et Lemarié. — *Catalogue des produits de l'Indochine*, T. I., 1917, p. 105.

M. Perrier de la Bâthie a d'autre part fait récemment parvenir à M. le Pr Jumelle des graines d'*Ambérique de Madagascar* provenant les unes de Majunga, les autres de Tuléar. Ces graines, comme encore celles qui sont actuellement livrées à la consommation à Marseille, appartiennent au *Phaseolus aureus* Roxb., tel que le comprend M. Piper. La comparaison de tous ces *Ambériques Madagascar* avec des échantillons types de Washington ne laisse aucun doute à cet égard. La détermination probable de M. Boname se trouve ainsi sensiblement vérifiée, car, pour la plupart des auteurs, le *Phaseolus aureus* de Roxburgh n'était en réalité, jusqu'en ces derniers temps, que le *Phaseolus Mungo* de Linné.

C'est M. Piper (1) qui en 1914 a débrouillé la synonymie très confuse de ce *Phaseolus Mungo* et a restitué à cette espèce son sens linnéen, après en avoir séparé notamment le *Phaseolus aureus* Roxb. Tout récemment, les recherches anatomiques faites au Laboratoire de Botanique de la Faculté des Sciences de Marseille par M. Nguyen-Thanh-Giung (2) ont confirmé la séparation admise par M. Piper entre les deux espèces *aureus* et *Mungo*. Le véritable *Phaseolus Mungo* ne se rencontre d'ailleurs qu'en Asie, alors que le *Phaseolus aureus* est non seulement cultivé dans tout l'Extrême-Orient et dans l'Inde anglaise, mais encore à Madagascar et même, d'après M. Aug. Chevalier (3), chez diverses peuplades du centre de l'Afrique.

Nos *Ambériques Madagascar* sont parfois uniquement vertes, comme celles qui proviennent de Majunga; elles correspondent alors à la variété verte. D'autres fois, comme dans la provenance de Tuléar et dans les graines commerciales, il y a un mélange d'*Ambériques vertes* et d'*Ambériques jaunes*, avec prédominance de ces dernières. Les unes et les autres se distinguent bien d'ailleurs des graines du *Phaseolus calcaratus*. Plutôt globuleuses, elles ont une longueur moindre (4 à 5 mm.) et le hile n'est pas saillant. D'autre part, les chiffres que nous avons obtenus pour le poids de 100 graines et pour le nombre de graines contenu dans 100 grammes sont très différents de ceux obtenus avec le *P. calcaratus* et correspondent en partie à ceux indiqués par M. Boname. 100 graines pèsent 3 gr. 41 dans les Am-

(1) Piper. — Five oriental species of beans, *U. S. Dept. Agric. Bull., Bur. of Plant Industry*, CXIX, 1914.

(2) Nguyen-Thanh-Giung. — Contribution à l'étude anatomique des téguments séminaux des Légumineuses exotiques (Thèse, Fac. Sc. Marseille, 12 juin 1923, p. 67-70.)

(3) Aug. Chevalier. — Quelques Légumineuses d'Extrême-Orient utiles à répandre. *Bull. agric. de l'Inst. scient. de Saïgon*, 1re année, n° 3, mars 1919, p. 89.

bériques de Majunga, 4 gr. 19 dans les échantillons commerciaux, 4 gr. 60 dans les Ambériques de Tuléar (M. Boname dit 3 gr. 3) ; et, pour les spécimens du commerce, 100 gr. de graines en renferment 2400 (M. Boname dit 3000). Mais il faut remarquer que les Ambériques *Majunga* sont presque exclusivement constituées par la variété verte, et que, dans les deux autres, il y a prédominance de grains jaunes. La variété verte serait donc à graines un peu plus petites que la variété jaune et ce serait surtout la variété verte qu'aurait examinée M. Boname.

La valeur alimentaire de ces *Ambériques Madagascar* parait supérieure à celle des *Ambériques Bourbon*. M. Boname signale, en effet, une proportion plus forte de matières azotées dans les premières que dans les secondes (22, 87 et 27, 06 °/₀ au lieu de 21, 43 °/₀). Le marquis Henri du Quesne parle d'Ambériques dont les petits grains jaunes et verts sont très bons. M. Chevalier dit encore que le petit grain du *Phaseolus aureus* a des propriétés alimentaires intéressantes et qu'au Tonkin il est servi couramment dans les restaurants européens, soit en purée, soit dans les potages. On l'y consomme aussi sous forme de vermicelle ; les germinations étiolées sont très fréquemment servies en salade sur les tables en Extrême-Orient. M. Chevalier émettait aussi l'opinion que ce *Phaseolus aureus* pourrait être une ressource précieuse pour l'alimentation européenne. Marseille semble donner l'exemple et répondre à ce désir, puisqu'on y trouve actuellement, dans le commerce de détail, des *Ambériques Madagascar*.

En résumé, nous croyons dès lors bien établis les faits suivants :

I. Les « *Ambériques Madagascar* » *doivent être rapportées au Phaseolus aureus* de Roxburgh et peuvent prendre place dans l'alimentation européenne.

II. Le *Phaseolus calcaratus, cultivé dans le Sud-Ouest de Madagascar est l'Anatsamby des Mahafaly et des Tanosy*, mais parait moins intéressant que l'espèce précédente.

III. *A la Réunion, le terme d'Ambérique sert à désigner ce Phaseolus calcaratus.*

Par contre, sauf le rapport très ancien du Marquis Henri du Quesne, nous n'avons aucun document permettant d'affirmer que le *Phaseolus aureus* soit également cultivé à la Réunion, ni qu'il y soit désigné sous le nom d'*Ambérique*.

Dattiers à fruits comestibles cultivés sur la Côte d'Azur.

Par Aug. CHEVALIER.

Suivant l'opinion de A. DE CANDOLLE l'aire naturelle de culture du Dattier, celle où il a existé probablement il y a quelques millénaires à l'état spontané (1) à l'époque où le Sahara avait un climat différent de celui qu'il possède aujourd'hui, cette aire est constituée par « la zone sèche et chaude qui s'étend du Sénégal au bassin de l'Indus, principalement entre le 15e et 30e degrés de latitude. » Dans cette zone, il n'existe du reste qu'en des îlots très éloignés les uns des autres formant tantôt des oasis, tantôt des jardins irrigués situés toujours sous des climats très secs. Il a été introduit depuis un siècle ou deux en d'autres régions désertiques (Afrique du Sud, sud des Etats-Unis, Mexique) où sa culture est également prospère.

Dans l'Afrique française, en dehors de la zone saharienne, au sud comme au nord, le Dattier peut encore vivre et mûrir ses fruits, mais ordinairement ceux-ci, s'il proviennent des régions non désertiques ne sont pas savoureux ; souvent c'est à peine s'ils sont mangeables.

Au cœur de l'Afrique, comme dans l'ouest africain, j'ai encore rencontré de rares pieds de Dattiers, dans les villages de la zone soudanaise, et même dans quelques grands centres de la zone guinéenne. Tchecna, Bornou, Mossi (Ouagadougou), nord du Dahomey, Bobo-Dioulasso, Sikasso, Kouroussa, Timbo, etc., c'est-à-dire jusqu'aux points de l'extrême-sud où s'avancent les caravanes de trafiquants musulmans. Mais dans toutes ces localités le Dattier est regardé plutôt comme une plante fétiche, ou un palmier sacré que comme un végétal utile. Les fruits nouent rarement et quand ils mûrissent ils n'ont qu'une pulpe mince et sèche, entourant le noyau, à peine comestible. Ce n'est qu'aux environs de Podor, de Kayes (Afrique Occidentale), et dans les oasis du Kanem par 13° de latitude dans le territoire du Tchad que j'ai trouvé des dattes mangeables et encore elles étaient peu savoureuses. Il en est de même au nord de l'Afrique : le Dattier ne s'y rencontre plus que d'une manière exceptionnelle au-delà de l'Atlas et il y donne rarement des dattes de valeur.

(1) La *Flora of Tropical Africa* indique le *Phœnix dactylifera* au Nyassaland et sur le Kilimandjaro jusqu'à 2000 m. d'altitude. Il s'agit vraisemblablement d'une autre espèce, peut être du *P. abyssinica* Drude.

Cependant divers *Phœnix* peuvent encore vivre et même fructifier au-delà de la Méditerranée, mais il est rare qu'ils donnent en Europe des fruits estimés. Il faut cependant en excepter les palmeraies de l'oasis d'Elche (Espagne) au sud de la province de Valence, par environ 38° de latitude. On sait que c'est cette localité qui fournit à Rome les palmes destinées à la Fête des Rameaux ; les dattes de cette localité sont également renommées.

En France même, sur le littoral de la Provence et surtout du Comté de Nice, les Dattiers mûrissant leurs fruits ne sont pas rares ; mais ils sont cultivés exclusivement comme Palmiers d'ornement et les dattes produites sont ordinairement à peine mangeables. Nous passerons en revue les principales espèces et races cultivées dans le Midi de la France.

Phœnix dactylifera L.

On rattache à cette espèce les formes très nombreuses cultivées dans le Sahara ainsi qu'en Asie S. W. Lorsque Beccari écrivit sa belle Monographie des Dattiers (1) on ne connaissait encore, d'une manière précise, qu'une dizaine de variétés appartenant à cette espèce. Depuis cette date, des centaines de formes cultivées les unes en Algérie ou Tunisie, les autres en Egypte ou en Mésopotamie ont été décrites. On sait que ces variétés ne sont pas fixées : multipliées par la graine, elles dégénèrent. Selon Trabut, il faudrait rechercher pour chaque pied femelle la forme mâle de même variété et en opérant la fécondation avec son pollen, on aurait une descendance uniforme semblable aux parents. Le plus souvent les Arabes multiplient les bonnes sortes de Dattiers a l'aide de drageons (ou djebars) qui reproduisent exactement la variété, mais ces djebars ne se développent que sur des palmiers jeunes. A partir d'un certain âge, le Dattier ne donne plus de rejets à la base.

En dehors des oasis de grande culture et notamment en Europe et au Soudan c'est au contraire par graines que le Dattier est multiplié ; aussi n'y connaît-on pas de bonnes variétés à fruits.

A la Côte d'Azur par exemple, on sème des noyaux de dattes du commerce (ordinairement celles du *P. Jubæ*) dans le but d'obtenir des Dattiers d'ornement. De là de nombreuses variations.

Aussi les Palmiers appartenant à cette espèce ou à *P. dactylifera* qu'on observe çà et là sur la Côte d'Azur : à Menton, à Nice, à Hyères,

(1) Beccari (O.). — Revista monografica delle spécie del genera *Phœnix*, in *Malesia*, III, 1886-1890, pp. 345-416.

etc., dans les jardins et les avenues présentent-ils un remarquable polymorphisme dans le port et les caractères des feuilles, des inflorescences, des fruits.

Les Palmiers de l'espèce *dactylifera* ne donnent à la Côte-d'Azur des dattes qu'exceptionnellement et encore, suivant CHABAUD (1), elles ne mûrissent que les années où la chaleur est extrême pendant l'été et où l'hiver est tempéré. En outre, ainsi que je l'ai constaté à plusieurs reprises à Menton, le mésocarpe est très réduit autour du noyau et le fruit n'est pas mangeable. Ces Palmiers sont en quelque sorte des *sauvageons* analogues à ceux qui s'ensemencent d'eux-mêmes dans certaines oasis abandonnées ou dans quelques villages du Nord du Soudan. On a signalé de rares individus de cette espèce, à Cannes et à Beaulieu, donnant des dattes que l'on pouvait manger, mais sans saveur. Toutefois MM. COUTAGNE et COUDERC nous ont signalé qu'ils avaient vu à Ollioules, près Toulon, un Dattier ordinaire produisant de très bonnes dattes jaunes sans noyau, d'un goût exquis, bien sucrées et de dimensions normales ; elle mûrissent en août. Ce Palmierest encore vivant, mais il est très âgé, et il a cessé de produire des djebars.

Les Dattiers donnant des fruits comestibles mais peu charnus, seraient sans doute améliorables et l'on pourrait par semis et sélection « arriver à créer des races de valeur, adaptées au climat méditerranéen », tel qu'il en existe en quelques points de l'Afrique du Nord où la chaleur estivale n'est pas plus grande qu'à Nice et où l'hiver est même plus dur (2) (ROBERTSON-PROSCHOWSKY).

Phœnix dactylifera L. *var. Mariposæ* (Sauvaigo) *comb. nov.*

Ce Dattier bien connu sous le nom de *Dattier à fruits noirs de Nice* et dont il n'existe qu'un seul exemplaire authentique, a donné lieu, depuis 1892, date de la première observation, à la publication de nombreuses notes.

Ce n'est pas comme le pensait NAUDIN, une espèce particulière, caractérisée par ses fruits noirs, mais une simple variété du Dattier commun.

On sait aujourd'hui qu'il existe, même dans le Sahara, plusieurs variétés de Dattiers à fruits noirs très bons, en particulier la variété *Tozeur zaïd safra* du Djerid, décrite par THOMAS KEARNEY (3).

(1) CHABAUD (B.). — Les Palmiers de la Côte d'Azur (1913), p. 147.

(2) Fruitiers exotiques sur la Côte d'Azur, *Petite Revue Agric. et Hort. Antibes*, 1912-1913, et tiré à part, page 12.

(3) Date varieties and Date culture in Tunis, Washington, 1906.

Donnons d'abord la synonymie de la forme niçoise :

P. Mariposæ E. Sauvaigo. Sur un Dattier de Nice à fruits comestibles, *Bull. Soc. Agric. Alpes-Marit.*, année 1891, [1892] = *P. melanocarpa* Naudin, Le dattier à fruits noirs, *Revue Horticole*, 65e année, 1893, p. 563 ; Sauvaigo : Les Phœnix cultivés dans les jardins de Nice, *Rev. Hort.*, 66e année, 1894, pp. 493-499 (avec trois figures). Sauvaigo adopta le nom donné par Naudin ; c'est également le nom *melanocarpa* qui est cité dans l'*Index Kewensis*.

Les fruits très nombreux sur des régimes pendants sont oblongs-obtus, plus ou moins ovoïdes, plus renflés et moins longs que la datte *deglet-nour* qui est aussi une datte molle (L. Dru). Ils sont d'abord jaunes, puis rougeâtres et passent au noir-luisant â maturité ; ils égalent en longueur 30 mm. à 40 mm. et en largeur 20 à 33 mm. La pulpe est à chair ferme, très sucrée, légèrement parfumée, épaisse de 6 à 10 mm., rappelant celle des dattes africaines. La peau mince, complètement noire à maturité se détache facilement de la pulpe ; elle n'est pas comestible et doit être enlevée. (Sauvaigo.)

Les fruits cueillis au palmier et mangés de suite sont très bons. Consommés quelques jours après la cueillette ils sont un peu astringents ; cela tient à ce que la pulpe étant moins sucrée et plus aqueuse que chez les dattes ordinaires, un arrière-goût amer se développe par fermentation.

C'est pourquoi Dru recommande de cueillir les dattes sur le Palmier au fur et à mesure qu'on les mange. Suivant Maxime Cornu en faisant macérer les dattes quelque temps dans l'eau douce ou salée on leur enlève leur astringence, ainsi du reste qu'à toutes les dattes un peu amères : le tanin s'échappe, tandis que le sucre demeure dans le parenchyme.

De nombreux renseignements ont été publiés depuis trente ans sur le Dattier de Nice. Nous résumons ici les plus importants. Ce Palmier fut signalé pour la première fois en 1892 par le Dr E. Sauvaigo qui l'observa dans le jardin de la « villa Mariposa » appartenant alors au chevalier Henri de Cessole dans le quartier La Montéga, non loin de la gare de Nice, où on peut toujours l'observer. Il avait été planté en 1882. On pense qu'il avait été acheté âgé déjà de dix ou douze ans, avec un lot d'autres Palmiers chez un horticulteur de San-Remo ou de Bordighera, mais on ne connaît pas la provenance des graines. Naudin suppose qu'il vient peut-être de Laghouat, mais au fond il n'en sait rien. Déjà en 1893 il ne donnait plus de djebars et il avait au moins vingt ans. On a aussi émis l'hypothèse que c'était peut-être un hybride

de *dactylifera* et de *canariensis*, mais en 1872 date vers laquelle il fut semé, le *canariensis* n'était pas encore cultivé en Europe.

Dès 1892, date à laquelle on observe pour la première fois sa fructification, il se fit remarquer par ses dattes noires très bonnes, mûrissant de très bonne heure (en mai). NAUDIN l'a décrit ainsi en 1893 : à cette époque c'était déjà un arbre ; il donne chaque année une dizaine de volumineux régimes. « Par la glaucescence de ses palmes, la configuration de ses régimes et la forme de ses fruits, il rappelle tout à fait le Dattier proprement dit, mais par le notable élargissement de la base de ses pétioles à leur intersection sur le tronc, il semble avoir une certaine parenté avec le Phœnix des Canaries ». Enfin par sa précocité il se rapproche de certaines variétés d'Algérie comme les *Es-Sifia*.

En 1894 L. DRU fit connaître que la floraison se faisait au printemps, et la maturation des fruits de fin mai au début d'août de l'année suivante. La récolte 1892-93 donna environ 50 kgs de dattes fort bonnes (1). C'est à partir de 1894 que M. de CESSOLE commença à pratiquer la fécondation artificielle. Cette fécondation peut se faire en sécouant des régimes mâles soit de *dactylifera*, soit de *canariensis* sur les régimes femelles épanouis ; même sans fécondation artificielle les dattes mûrissent et ont une pulpe comestible ainsi que des noyaux bien constitués. Toutefois bien qu'on ait ensemencé plusieurs fois de ces graines depuis 1893, nous n'avons pu savoir, dans le cas où il serait sorti de nouveaux plants, ce qu'ils sont devenus. On sait (H. DE VILMORIN, 1894) que les noyaux de dattes, même quand les Palmiers n'ont pas été fécondés artificiellement, germent parfaitement. « Si le fruit n'atteint pas sur le littoral méditerranéen la maturité gastronomique, celle qui le rend bon à manger, il atteint bien la maturité physiologique, celle qui le rend capable de germer et de se reproduire. » Si le fait est exact, et s'il n'y a pas fécondation croisée, mais développement parthénocarpique de la graine, celle-ci devrait reproduire des individus exactement semblables à la plante-mère.

Ce serait un moyen de multiplier cette précieuse variété déjà adaptée au climat de la Côte d'Azur.

Tous ceux qui ont dégusté les dattes noires de Nice à l'état frais les ont trouvées excellentes.

On doit à Aimé GIRARD une étude chimique de ces dattes. Il a établi que contrairement aux dattes ordinaires d'Algérie elles contiennent du lévulose en quantité (31,08 °/₀ du poids de la pulpe) et non du

(1) Léon DRU. — Les Palmiers Dattiers. *Bull. Soc. Nation. Agric. France*, t. LIV. 1894, pp. 279-284. Suivi d'observations par H. DE VILMORIN et M. CORNU, pp. 284-286.

saccharose ni d'autre sucre comestible (1). Pour cette raison que c'est une datte à lévulose, la saveur de la pulpe est douce et moins sucrée que dans les dattes à saccharose ; l'absence d'acides et de tanins accentue encore ce caractère de douceur. Aussi ajoute GIRARD « la pulpe tendre, quoique bien tenue, riche en pectine, fond pour ainsi dire dans la bouche et l'essence si fine de la datte lui communique un parfum délicat. »

Le Dattier de la propriété DE CESSOLE, bien qu'âgé aujourd'hui d'environ cinquante ans est encore en pleine production.

En juin 1916, en compagnie d'un collègue de la *Société Botanique de France*, M. ARBOST, j'ai pu, y étant aimablement autorisé par M. le chevalier DE CESSOLE, cueillir moi-même à l'arbre, des dattes de ce précieux palmier parvenues à mâturité ; dégustées ainsi sur place ou même quelques jours après, elles étaient exquises. Cette année-là le Dattier portait environ 80 kgs de fruits. La partie de la récolte que n'utilisait pas le propriétaire était vendue à un marchand de fruits exotiques de Nice et servie dans quelques restaurants.

En 1923, j'ai demandé à M. VICTOR DE CESSOLE des renseignements complémentaires sur le Dattier de son jardin. Il n'a pas souffert des gelées de décembre 1920. Il est du reste assez bien abrité quoique placé sur une terrasse exposée au soleil toute la journée. Le tronc mesure actuellement 4 m. 50 de haut (non compris la tête) et 0 m. 40 de diamètre. La fécondation a lieu vers le mois d'avril ; les dattes ont déjà pris leur développement quand arrive l'hiver, et elles mûrissent l'année suivante de juin à septembre. La récolte moyenne varie de 60 à 80 kgs. M. DE CESSOLE m'informe aussi qu'il possède un autre petit palmier issu du premier.

Je crois utile de compléter cette note par les renseignements suivants que m'envoie M. TRABUT :

« Je connais le Dattier de Nice ; c'est une simple variété de *dactylifera* dont les fruits mûrissent — comme les dattes d'Elche — par un processus analogue à celui qui mûrit les Sorbes et les Nèfles. NAUDIN m'a envoyé autrefois des noyaux de son *melanocarpa*. J'en ai obtenu un beau sujet qui est un vrai *dactylifera*. Toutes les Dattes qui viennent en dehors du Sahara sont plus ou moins sucrées, mais il reste du tanin (2). En insolubilisant ce tanin, ces Dattes sont comestibles. On

(1) A. GIRARD. — Sur la composition des fruits de *Phœnix melanocarpa*, *C. R. Acad. Sciences*, t. CXXIII. 9 nov. 1896.

(2) Le Dattier de Nice, n'a pas de tanin dans la pulpe de ses fruits mûrs et frais. (Aimé GIRARD).

peut insolubiliser par des anesthésiques : éthers, acide acétique, etc. Il est probable que dans le Dattier de M. de Cessole, les fruits sont pourvus d'un ferment qui insolubilise le tanin. Les Dattiers du littoral algérien ne mûrissent qu'au printemps, mais très relativement; c'est une maturation retardée par les froids de l'hiver. Ces Dattes traitées par les vapeurs de vinaigre deviennent noires et sont comestibles. Un Espagnol d'Orléansville en préparait ainsi et il les vendait très bien. Il négligeait la fécondation et obtenait des Dattes sans noyau.

« A Elche, le Dattier n'est multiplié que par semis, jamais on ne plante de rejetons. C'est dire que les variétés sont très nombreuses; toutes donnent des fruits qui, par la maturation artificielle sont rendus comestibles et la production en est très considérable. »

En introduisant des jeunes plantes de l'oasis d'Elche, on pourrait sans doute produire des Dattes dans les jardins les mieux exposés de la côte des Alpes-Maritimes, spécialement entre Nice et Menton.

Phœnix Jubæ (Webb et Berth.) Christ

Ce Palmier, aujourd'hui connu sous le nom de *Palmier des Canaries*, est abondamment cultivé depuis une trentaine d'années sur le littoral méditerranéen, en France, en Espagne, en Italie, etc., et sur le littoral de l'Atlantique, depuis le Portugal jusqu'à Brest.

Ses dattes mûrissent parfaitement dans le Midi de la France, mais la pulpe sèche et mince n'est pour ainsi dire pas comestible. Toutefois, il pourrait être amélioré, et c'est la raison pour laquelle nous le signalons : En voici la synonymie :

Phœnix dactylifera var. β *Jubæ* Webb et Berthelot. Phytogr. Canar. III, p. 289 = *P. Jubæ* Christ in Engler's Bot. Jahrb. IX, 1887, p. 170 = *P. canariensis* Wildpredt in B. Chabaud. Provence agricole et horticole, n° 19, octobre 1882, p. 293 et fig. 66-68; Naudin : le grand Palmier des Canaries, *Rev. Hort.*, 1885, pp. 541-42; E. André : le Dattier des Canaries, *Rev. Hortic.*, 1888, pp. 180-181 = P. Vigieri Hort. = *P. reclinata* Hort. Kew (non Jacq.)

Cette espèce se différencie du Dattier commun par un tronc massif et très renflé, ses grandes palmes dressées, vertes et non glauques. A maturité les fruits sont petits, de la taille d'une noisette, d'un jaune-pâle, à pulpe très mince. Enfin suivant Beccari, la corolle dépasse à peine le calice; elle est deux fois plus longue dans *P. dactylifera*. Les deux espèces sont donc bien distinctes et l'on s'étonne qu'elles aient été si longtemps confondues. La seconde constitue au moins un jordanon par rapport à la première. Décrite d'abord par Webb et Ber-

THELOT comme variété du *P. dactylifera* et indigène aux Canaries, elle y fut retrouvée vers 1885 par CHRIST et BOLLE.

Selon ces naturalistes, elle est cultivée et spontanée aux Canaries, notamment dans la région rocheuse et inculte de la Caldera de Palma. PITARD l'indique comme très commune dans toutes les îles de l'archipel canarien, sauf à Graciosa et à Alegranza. A Las Palmas, je l'ai vue plantée en avenues, concuremment avec de vrais Dattiers, à fruits à peine comestibles. Les premières plantes apportées à la Côte d'Azur venaient des Établissements Linden à Gand. Ils furent plantés dans les jardins de la Villa Vigier à Nice, en 1864. Quelques années plus tard, WILDPREDT, directeur du Jardin d'acclimatation d'Orotava, expédia en Europe des quantités de graines de cette espèce qui permirent de la multiplier sur tout le littoral méditerranéen, mais ce n'est qu'en 1882 qu'elle fut décrite de nouveau par B. CHABAUD, alors directeur du Jardin botanique de Saint-Mandrier, à Toulon.

A l'heure actuelle, ce magnifique Palmier constitue le principal ornement des jardins de la Côte d'Azur, et il contribue plus que tout autre végétal, à donner à la flore acclimatée dans ce pays un aspect tropical.

C'est un des Palmiers qui supportent les froids les plus bas. Sur le littoral de Provence, il a presque partout résisté aux gelées de décembre 1920, au cours desquelles le thermomètre descendit au-dessous de — 8° en plusieurs points de la côte (1). Avant la guerre, la région de Hyères vendait chaque année 362.500 jeunes *Phœnix* de cette espèce, pour l'ornementation des jardins ou des appartements. (FOUSSAT, cité par C. GATIN. Les Palmiers, 1912).

Le *P. Jubae* n'est pas resté localisé sur le littoral. Il peut vivre en plein air toute l'année dans les jardins abrités de tout le domaine de l'Olivier et à proximité des côtes de l'Océan et de la Manche réchauffés par le gulf-stream, il supporte aussi les hivers en pleine terre. Nous en avons vu en 1923, de beaux exemplaires à Roscoff (Finistère), où ils fleurissent, mais ils n'y mûrissent pas leurs graines.

A Cherbourg, quelques beaux individus existent également en pleine terre, en particulier au Parc Liais et ils y passent les hivers sans abri.

(1) Le *P. canariensis* comme du reste *P. reclinata* et quelques autres espèces très rares dans les jardins de la Côte d'Azur, ont souffert très peu de la grande gelée de 1920. Leur fructification a été normale ou même plus abondante en 1921. (ROBERTSON-PROSCHOWSKY.)

Phœnix Jubæ var. *edulis* (Robertson-Proschowsky) comb. nov.

Parmi les diverses variétés du Palmier des Canaries cultivées à la Côte d'Azur, le Dr Robertson Proschowsky, de Nice, a signalé sous le nom de *P. canariensis*, var. *edulis* (1), une forme cultivée dans son jardin qui ne se distingue en rien du type, si ce n'est que les Dattes ont une pulpe mince, mais de saveur agréable. M. P. Popenoë qui les a dégustées, écrivait en 1912 que « si ce Palmier pouvait être cultivé en Californie du Sud, toute maison pourrait cultiver des Dattes pour l'usage de la famille ». Toutefois, le Dr Robertson Proschwosky remarque que la chair est peu abondante et que la plante aurait besoin d'être améliorée par sélection. Ce palmier vit toujours, mais très rarement il donne quelques Dattes mûres parce que les rats les mangent avant leur complet développement.

Phœnix intermedia Naudin in Beccari.

C'est sous cette appellation qu'on réunit les hybrides très variés de *P. dactylifera* et *P. Jubæ*. La synonymie du groupe d'après Beccari, est la suivante :

P. intermedia Naudin in Beccari, l. c., 1886-90, p. 364 = *P. hybrida* E. André Rev. Hortic., 1888, p. 366 = *P. dactylifera* × *canariensis* Beccari.

Il existe des formes nombreuses reliant les deux espèces, ce qui s'explique par la grande variabilité des parents. A Menton et à Nice, j'ai observé plusieurs de ces formes, à port de *P. Jubæ*, mais à feuillage glauque. Il en existe qui donnent abondamment de petits fruits jaunâtres, à pulpe mangeable, mais sans saveur.

Dès 1893, E. André avais émis l'opinion que certains de ces hybrides pourraient donner de bonnes dattes, et il pensait que c'était dans ce groupe qu'on pourrait trouver des formes fructifères cultivables sur la Côte d'Azur (2).

Effectivement, A. Chabaud a signalé quelques années avant la guerre, l'existence dans un jardin du Golfe Juan, d'un palmier hybride appartenant à ce groupe. Il le nomme *P. canariensis glauca*, et il lui attribue « des fruits noirs à maturité de la grosseur de ceux de *P. canariensis*, à pulpe aussi savoureuse que celles des

(1) Fruitiers exotiques sur la Côte d'Azur, p. 12.

(2) Fructification dans la région méditerranéenne d'arbres plus ou moins rares. *Bull. Soc. Agric.*, 1893, p. 19.

Dattes d'Afrique, mais moins charnue (1) ». M. Robertson-Proschowsky qui a dégusté ces fruits, nous écrit que la chair était moins abondante et moins bonne que chez sa variété *edulis*, signalée plus haut.

A notre connaissance ce Dattier n'a pas été revu, et nous ignorons s'il est toujours vivant et si on a essayé de le multiplier.

Il existe encore plusieurs autres espèces de *Phœnix* qui mûrissent leurs fruits dans les jardins de la Côte d'Azur, mais ils sont sans intérêt au point de vue qui nous intéresse ici.

Conclusions.

On voit par les notes précédentes, que les Dattiers à bons fruits vivant sur notre littoral méditerranéen se réduisent à quelques sujets appartenant à des formes diverses. Leur apparition est due au hasard et aucun effort n'a encore été fait pour multiplier et sélectionner ces formes ou en obtenir d'autres. On s'est contenté de multiplier et de répandre les formes ornementales partout où elles pouvaient vivre. Dans les semis effectués, il est apparu de loin en loin des individus donnant de bonnes Dattes, mais on n'a point cherché à fixer ces formes et encore moins à les améliorer.

Pour obtenir des résultats dans cette voie, il faudrait faire des semis nombreux, mais étant donné la faible étendue des terrains convenant à cette culture existant à la Côte d'Azur, il n'est guère recommandable d'entreprendre des expériences sur une grande échelle, car elles finiraient par être coûteuses, pour aboutir, en définitive, à de faibles résultats, même si elles réussissaient. Pour les amateurs de notre Midi qui voudraient tenter la fortune d'avoir, selon l'expression de Popenoe, dans leur jardin des dattes pour l'usage de la famille, il sera plus rationnel de planter dans les lieux ensoleillés dont ils disposent, des drageons de bonnes variétés de *dactylifera*, provenant du Sahara, ou mieux encore de l'oasis d'Elche. L'expérimentation seule permettra de dire si elles peuvent supporter les hivers tout en donnant de bons fruits.

L'étude de ce Palmier si précieux pour nos possessions de l'Afrique du Nord, et même de la Mauritanie et du Nord du Soudan, ainsi que du bassin du Tchad, devrait tenter davantage les chercheurs. Un spécialiste américain auquel on doit d'utiles recherches sur les

(1) Palmiers de la Côte d'Azur, p. 142.

arbres fruitiers, M. Paul POPENOE écrivait récemment à un de nos correspondants : « Combien il est étrange que les botanistes français et les horticulteurs ne s'occupent pas sérieusement eux-mêmes du Dattier ! S'ils le font, je ne vois aucune de leurs publications. Ils n'ont même pas pris la peine de faire une liste des variétés de Dattier croissant dans chacune de leurs possessions. Un jour, ils se réveilleront et entreprendront des études qui enrichiront leurs pays aussi bien que le monde de la science. »

Etat actuel de la question du Palmier à huile au Congo belge.

Par le R. P. VANDERYST.

L'Elæis est devenue une des principales, voire même, d'après plusieurs agronomes, la principale plante d'avenir pour le Congo. Quoiqu'il en soit, l'étude approfondie de ce Palmier s'impose. C'est pour coopérer à cette œuvre complexe et de longue haleine que nous avons entrepris un travail botanico-agronomique (1).

Dans la préface, nous attirons spécialement l'attention sur quelques questions préliminaires présentant un grand intérêt pour le Congo belge :

I. — LE COMMERCE DES PRODUITS DE L'ELÆIS IL Y A TRENTE ANS ;
II. — LES PALMIERS A HUILE ET LES PALMERAIES AU CONGO BELGE ;
III. — LE CAPITAL PALMERAIE ;
IV. — LES DROITS DE PROPRIÉTÉ DES INDIGÈNES ;
V. — LA CONCURRENCE ÉVENTUELLE DE L'EXTRÊME-ORIENT ;
VI. — NÉCESSITÉ D'ÉTUDIER SCIENTIFIQUEMENT ET EXPERIMENTALEMENT LE PALMIER ELÆIS.

Le commerce des produits de l'Elæis il y a trente ans. — A cette époque lointaine, le commerce en huile et en amandes de palme était encore insignifiant. Il se pratiquait seulement dans le Bas-Congo, sur les rives du fleuve, surtout entre Banana et Boma et, quelque peu,

(1) Introduction à l'étude du palmier Elæis dans la région du Kasaï (en préparation). Un premier chapitre de ce travail a déjà paru dans *Bull. Assoc. Planteurs Anvers*, déc. 1923, p. 198-203. (Voir *R. B. A.*, 1924, p. 147.)

en amont. Le Palmier à huile n'avait donc encore guère attiré l'attention.

En avril 1891, je m'embarquais à Boma, sur le « Kinzembo », pour retourner à la côte et fixer l'emplacement définitif de la Mission de Moanda. Vers cinq heures du soir, nous fîmes relâche à l'île de Sisia, pour y prendre un chargement d'amandes à destination d'Anvers.

Quelques indications à ce sujet, retrouvées dans mon Journal de route, méritent de fixer un instant l'attention :

Sisia, avril 1891. — ..... La petite huilerie est primitivement installée; de grands progrès pourraient être réalisés sans frais considérables. A première vue, les Elæis sont nombreux; çà et là, ils se développent vigoureusement et en petites palmeraies... Nous discutions tantôt sur le pont entre passagers, l'avenir de cette culture. Les avis étaient partagés. Ces discussions sont encore prématurées; elles ne reposent sur aucune base scientifique certaine. Néanmoins, pour ma part, je suis plutôt optimiste. Au moins dans la zone riveraine du fleuve, cette culture sera peut-être, plus tard, très rémunératrice. Mais nous ne voyons pas l'importance qu'elle peut avoir pour l'avenir de notre immense colonie. La valeur relativement minime de ses produits permettra-t-elle leur transport par le chemin de fer dont on commence la construction à Matadi ?

Nul, d'entre nous, ne se faisait, à ce moment, une idée de l'extension immense que devait prendre, plus tard, l'exportation des produits de ce précieux Palmier. Les statistiques de ces dernières années témoignent, d'une façon non équivoque, jusqu'à quel point les opinions les plus optimistes ont été dépassées. La guerre mondiale a entraîné, sous ce rapport, des conséquences que personne ne pouvait alors prévoir.

Le Palmier à huile et les palmeraies au Congo belge. — Les Elæis s'y observent à l'état spontané et à l'état subspontané, plus rarement à l'état cultivé; ils s'y trouvent à l'état solitaire ou groupés en formations assez denses pour qu'on puisse les désigner sous le nom de palmeraies.

A l'état purement sauvage et spontané, l'Elæis semble être rare; il se rencontre, dans le Bas du Moyen Kasaï, à l'état solitaire, dans d'étroites galeries forestières, le long de cette large rivière. Son importance économique y est nulle ou insignifiante. Par contre, ce Palmier est très nombreux, à l'état subspontané dans des terrains soumis, naguère ou actuellement, à la culture vivrière pratiquée par l'indigène; notamment dans les forêts secondaires, exploitées périodiquement, dans les sols de steppes cultivés ou laissés en friche, dans les villages

indigènes et dans les *vooka*, c'est-à-dire dans les emplacements d'anciens villages abandonnés.

* *

Il y a quelques régions ou zones, où les Palmiers subspontanés se trouvent réunis de façon à constituer de vastes palmeraies.

Ces zones présentent quelques caractères généraux à signaler :

1° Altitude ne dépassant pas ou guère 500 à 600 mètres;

2° Population relativement dense, soit naguère, soit actuellement;

3° Sols profonds et perméables, relativement fertiles, ayant une tendance à se boiser sous l'influence des travaux de culture.

Dans le Congo occidental, signalons notamment les régions de Madimba, Kimpako, Ndembo, Sanda, l'entre Mobi et Lukunga, etc. Dans le Kwilu et le Kasaï, les palmeraies sont devenues célèbres. Elles peuvent, croyons-nous, rivaliser avec les plus belles de l'Afrique occidentale.

Nombre d'Elæis au Congo belge. — Y en a-t-il cent millions, deux cents millions ou plus? Nous ne pouvons fournir des indications quelque peu approximatives à cet égard. Nous pourrions, sans doute, émettre à ce sujet des hypothèses. Mais nous préférons ne pas nous risquer à ce jeu. Qu'il nous suffise de dire qu'ils sont tellement nombreux qu'une grande partie n'est pas exploitée commercialement, soit par manque de moyens de communication appropriés, soit par manque de main-d'œuvre disponible.

D'autre part, le nombre d'Elæis augmentera rapidement dans l'avenir, parce que l'indigène en connaît actuellement la valeur. Il favorise déjà, dans certaines régions, sa propagation d'une façon systématique et intentionnelle ; il dissémine, dans ce but, des noyaux d'Elæis dans les sols forestiers mis en culture pour la production des plantes vivrières.

Cette multiplication de l'Elæis devrait se faire de façon à propager les meilleures variétés. Quoiqu'il en soit, le nombre de Palmiers Elæis est déjà fortement en progression, et, de ce chef, nous nous trouverons dans une situation de plus en plus favorable pour lutter contre la concurrence de l'Extrême-Orient.

Le capital palmeraie. — Il est en fonction du nombre de Palmiers et d'une foule de facteurs qui nous sont souvent inconnus. Il ne peut donc être question de l'évaluer directement en argent. Le capital est, au surplus, immense.

Pour fixer les idées à cet égard, on peut se baser sur des considérations de deux ordres très différents : la valeur des exportations

actuelles en huile et en amandes d'une part, et, d'autre part, le travail agricole nécessaire pour créer, de toutes pièces, une palmeraie d'une étendue déterminée.

Cette dernière méthode est la plus suggestive. Demandons-nous donc quelles seraient les dépenses à débourser pour planter des palmeraies artificielles analogues à celles créées dans le Congo occidental par le travail agricole indigène :

1° Pour frais d'études de prospection;

2° Achat d'une concession ; indemnités aux indigènes propriétaires du sol; frais de délimitation;

3° Abattage et incendie de la forêt;

4° Préparation agricole du terrain; culture éventuelle de la forêt défrichée ;

5° Création de pépinières; creusement des trous de plantation; mise en place; remplacement des plantes qui périssent;

6° Travaux d'extraction durant plusieurs années;

7° Frais généraux de toute nature.

Dans l'hypothèse la plus favorable, avant que la palmeraie ne soit parvenue à la période de pleine production, le colon ou la société exploitante aurait dépensé, au bas mot, plusieurs centaines de francs à l'ha ; dans les circonstances défavorables sous certains rapports, notamment par rapport à la main-d'œuvre, les dépenses s'élèveraient au-delà de 100 fr. par ha. On comprend que les colons préfèrent exploiter, voire même s'approprier les palmeraies déjà existantes, plutôt que d'en créer de nouvelles pour leur propre compte. Ce que l'indigène produit souvent comme naturellement et pour ainsi dire sans y penser ou au moins sans le vouloir pertinemment, le capitaliste, avec toutes les ressources de la technique agronomique moderne, ne parvient pas toujours à le réaliser, économiquement parlant.

De quelque façon qu'on l'envisage, ce capital-palmeraie est déjà excessivement élevé. Si tous les Palmiers étaient plus tard également faciles à exploiter, il arriverait à dépasser dans l'avenir un ou plusieurs milliards.

Quoi qu'il en soit de ces évaluations, qui ne peuvent se faire que sous réserves, ces palmeraies présentent la plus grande importance pour les indigènes, pour le commerce et l'industrie et par conséquent pour notre domaine colonial.

Il importe donc de veiller à leur conservation d'abord, et ensuite à leur multiplication.

Les palmeraies appartiennent aux indigènes. — Les palme-

raies actuelles ne peuvent être considérées comme des productions spontanées du sol et du climat. Ce sont, sous certains rapports, des créations de l'homme. Elles sont le résultat d'une longue et lente accumulation du travail agricole par les indigènes dans des conditions de milieu favorables. On ne peut donc les assimiler à des *res nullius*.

Dans les limites de nos observations, ces règles ne comportent pas d'exceptions à notre avis.

Ce capital immobilier présente des caractères spéciaux qui trahissent son origine subspontanée. Toute palmeraie d'Elæis se trouve dans un état d'équilibre instable ; elle ne peut pas elle-même ni s'y maintenir ni y persister. Elle tend vers sa destruction et sa disparition. Pourquoi ? Parce qu'elle ne peut, sans le secours de l'homme, lutter contre les causes accidentelles et permanentes qui s'acharnent à sa perte. L' « étude biologique des palmeraies » prouve que, laissée en friche sans soins culturaux d'entretien, ces formations sont envahies par la végétation forestière ; celle-ci commence par étouffer les jeunes Elæis, continue par dominer les Elæis adultes et les stériliser, et enfin finit par absorber la palmeraie et par s'y substituer complètement.

En quelques mots, le capital-palmeraie s'est formé grâce à la culture agricole indigène, et il ne peut produire que pour autant que l'homme l'aide dans « la lutte pour la vie » contre les multiples causes naturelles et normales de destruction.

Combien faudrait-il d'années pour que ces causes de destruction produisent pratiquement tous leurs effets nocifs? Nulle précision ne peut être donnée à ce sujet, parce que les conditions de milieu sont trop différentes d'une région à l'autre.

Le droit de propriété des indigènes. — S'il y a des millions de Palmiers Elæis au Congo, c'est donc grâce à l'initiative et au travail des indigènes. Au droit de propriété du sol lui-même, se superpose, en conséquence, le droit de propriété des arbres de valeur et notamment des palmeraies qu'il porte.

Ce double droit de propriété est ainsi établi de façon certaine et incontestable. Cette propriété immobilière appartient d'une façon indécise à des collectivités indigènes désignées, au Kikongo, sous le nom de Kanda, dont l'origine remonte souvent à plus de quatre siècles dans la région de Kisantu.

Ces principes de Droit, personne, jusqu'à présent, ne les conteste, *ex professo ;* mais, en pratique ils sont souvent méconnus. L'Etat n'a-t-il pas le droit de déposséder les indigènes d'un bien acquis par

occupation effective et par leur travail ou par celui de leurs ancêtres, même éloignés ? Nous ne pouvons l'admettre, ce serait une injustice. Il arriverait, sans doute un jour où l'indigène, dépouillé de son bien, ferait valoir ses droits en justice. Dans l'espèce, il ne peut y avoir de prescription acquise, au moins au point de vue du Droit naturel.

Pour acquérir légitimement la propriété d'un bien immobilier, il ne suffit pas qu'on l'ait reçu ; il faut, en outre, que le donateur possède le droit d'en disposer.

Les pays producteurs d'huile de palme. — L'Elæis deviendra sans doute, dans l'avenir, un Palmier cultivé, pantropique. Il est introduit, depuis longtemps, en Extrême-Orient, mais seulement depuis peu, sa culture y prend de l'extension. Des agronomes, réputés pour leur compétence, affirment que bientôt cette extension sera telle qu'il en résultera une redoutable concurrence pour l'Afrique. Jusqu'à quel point ces prévisions sont-elles fondées ? Le Congo belge et les autres colonies africaines pourront-elles soutenir victorieusement cette concurrence ?

Ces questions posent un grave problème étant donné la valeur de notre capital palmeraies.

Il serait puéril de nier que l'Extrême-Orient présente de grands avantages pour la culture de l'Elæis. Ce Palmier y prospère parfaitement, dit-on, grâce à la nature du sol et du climat. Les grandes exploitations capitalistes dirigées scientifiquement s'y multiplient.

La démographie des colonies de l'Extrême-Orient. — La richesse de ces colonies est incontestablement due, en grande partie, aux conditions édaphiques et climatériques favorables pour toutes espèces de cultures tropicales, y compris le Palmier à huile. De l'avis de tous, elle est également attribuable aux aptitudes agricoles des populations indigènes et à leur degré d'éducation et de civilisation; aux études méthodiques et scientifiques des questions agricoles dans des laboratoires, privés ou officiels, outillés conformément à la technique moderne. Enfin, et c'est le point le plus important à considérer pour le moment, le taux de la natalité y est élevé. Elle y détermine une augmentation croissante de la population indigène, condition *sine qua non* d'une main-d'œuvre progressivement abondante. La statistique suivante est à méditer. Nous l'empruntons à un ouvrage de M. Chailley :

Java comptait, d'après cet auteur, 3 millions d'habitants en 1802; 27 millions d'habitants en 1898; 37 millions d'habitants en 1920.

En moins de 125 ans, la population y a donc passé de 3 millions à 37 millions, c'est-à-dire qu'elle a plus que décuplé.

La dépopulation en Afrique centrale. — Comparons cette brillante situation démographique à celle du Congo et de la plupart des colonies de l'Afrique tropicale. Il y a quelques années, la population du Congo belge, non compris le Ruanda, était estimée de 27 à 30 millions d'habitants.

Aujourd'hui, Ruanda compris, elle est évaluée à 10 ou 12 millions. Le contraste est frappant, et il doit nous exciter à prendre toutes les mesures opportunes pour remédier à cette situation.

Le capital-palmeraie possède une immense valeur mais à une condition : de disposer de la main-d'œuvre nécessaire pour le préserver contre les causes de destruction et pour l'exploiter. Là est le fond de la question ! Il nous faut, sans cesse, y attirer l'attention d'une façon spéciale.

Pour exploiter les palmeraies congolaises et fournir simultanément la main-d'œuvre nécessaire à une foule de sociétés à buts variés ou disparates, la main-d'œuvre est déjà manifestement insuffisante dans certaines régions. Malgré tout, on pousse partout à l'industrialisation, de plus en plus intense (1).

A force d'industrialiser pour drainer dare-dare toutes les richesses de notre belle colonie, ne finira-t-on pas par tuer « la poule aux œufs d'or »?

Ces questions se posent dans les milieux les mieux informés et les plus avertis en Belgique et au Congo.

Ce n'est pas ici le moment de les discuter.

Notons seulement que pour faire œuvre sage et durable au Congo, il importe d'exploiter ce riche domaine en « bon père de famille » qui envisage l'avenir ; de conserver, d'améliorer, de multiplier la main-d'œuvre indigène, pivot de toute la situation économique dans les colonies de l'Afrique centrale. Plus les populations de l'Extrême-Orient se multiplient, plus les populations de l'Afrique centrale diminuent, et moins la concurrence restera possible. Cette conclusion s'impose pour ceux qui étudient ces questions, sur place, en Afrique.

Nécessité d'études approfondies. — La question du Palmier à huile au Congo mérite d'être examinée et étudiée sous toutes ses faces. Toutes les contributions de nature à mieux faire connaître ce Palmier — si minimes qu'elles soient en apparence — doivent être

(1) « Il est indiscutable, écrit-on du Congo, que l'industrialisation de l'exploitation des palmistes est indispensable à la mise en valeur de notre colonie.... Il se perd dans la colonie pour plus de 300 millions de francs de fruits d'*Elæis* par an... » Cf. *Nation Belge*, décembre 1923.

prises en considération; elles méritent de fixer l'attention des agronomes, des industriels, des pouvoirs publics.

La biologie spéciale du Palmier Elæis est encore trop peu connue. Pour les plantes agricoles cultivées de temps immémorial, dans les pays civilisés, les notions de morphologie et de physiologie les plus intéressantes pour les praticiens peuvent, le plus souvent, être résumées en quelques pages. Il n'en est pas ainsi pour les plantes cultivées nouvelles, c'est-à-dire pour celles dont la culture n'est pas encore ou est seulement entrée depuis peu dans la pratique courante. Ces nouvelles venues doivent être étudiées à fond, scientifiquement et agronomiquement, par l'observation et par des expériences culturales, d'après un programme systématique bien défini.

Durant nos courses apostoliques dans le Congo occidental, surtout dans le Kwilu et le Kasaï où s'observent les palmeraies subspontanées à classer parmi les plus belles de l'Afrique occidentale, nous avons pu rassembler une ample moisson d'observations intéressantes. Nous avons donc entrepris de classer ces notes et de condenser le tout dans un travail méthodique qui représentera, croyons-nous, l'état actuel de nos connaissances actuelles à ce sujet dans le Congo belge.

A l'Etat, il appartient de faire étudier cette importante question d'une façon expérimentale, comme le proposait déjà, il y a une vingtaine d'années, M. Aug. Chevalier dans un travail fortement documenté qui nous a rendu les plus grands services.

Voici comment il s'exprimait : « Le Palmier à huile offre en réalité aux expérimentateurs un magnifique sujet de recherches et les résultats obtenus peuvent être très gros de conséquences économiques. »

L'Elæis « est plus digne d'intérêt qu'aucune autre plante cultivée de l'Afrique... Les matières grasses ont des débouchés illimités dans le monde... La moindre amélioration apportée à la culture pourra avoir sa répercussion sur des territoires immenses et par suite, amener un accroissement très grand du commerce d'exportation. Nous pouvons à peine entrevoir actuellement les rendements élevés que donneront les Palmiers quand, au lieu de les laisser se multiplier au hasard, l'homme interviendra pour isoler et sélectionner les races pures supérieures déjà reconnues en plusieurs régions. »

Ces lignes écrites depuis bien longtemps sont toujours d'actualité.

La partie de la province botanique du Kasaï, qui nous est person-

(1) **Chevalier**, passim, p. 73, 114.
(2) Mission d'Ipamu (sur Kasaï), 25, XII, 1922.

nellement connue et dont l'altitude ne dépasse pas 500 mètres, compte parmi les régions de l'Afrique occidentale où l'Elæis prospère dans les meilleures conditions, où il atteint son plus grand développement et la productivité maximum dans les anciens sols forestiers exploités de temps immémorial par les indigènes.

La culture du Cotonnier au Dahomey et ses progrès.

Notes de MM. Aug. CHEVALIER et L. RÉTEAUD.

Dans le récent travail publié par la R. B. A., 1923, *p.* 793, *sur la situation actuelle de la culture cotonnière dans nos colonies, nous avons laisse de côté, d'une part le Dahomey, d'autre part le Togo, pays à mandat voisin, où les Allemands avant la guerre de* 1914 *avaient obtenu des résultats très sérieux. Le Dahomey lui-même avait fait des progrès remarquables dans cette culture grâce surtout à l'action incessante auprès des indigènes du regretté* Eugène Poisson, *représentant de l'*Association cotonnière coloniale *qui de* 1902 *à* 1910 *exerça une action remarquable sur l'agriculture indigène.*

Je fus le témoin dans les premiers mois de 1910 *de l'effort que dépensait ce pionnier désintéressé de l'agriculture indigène pour le Coton, le Palmier à huile, les féculents, etc., et des beaux résultats qu'il avait obtenus lorsque sa mort vint tout arrêter. La culture du Cotonnier alla par la suite en périclitant.*

M. Fourn, *gouverneur du Dahomey, s'est attaché depuis plusieurs années à intensifier toutes les cultures indigènes de ce riche pays, et l'extension de la culture du Cotonnier a été plus particulièrement l'objet de toute sa sollicitude. Aussi, à l'heure actuelle, le Dahomey ainsi que le Togo, malgré l'étendue restreinte de leur territoire, viennent à la tête des colonies d'Afrique occidentale française pour l'exportation du Coton.*

M. *le gouverneur* Fourn *nous a communiqué l'intéressant rapport de* M. Réteaud, *que nous sommes heureux de publier et qui expose l'état actuel de la question. Nous avons fait précéder ce rapport d'une note sur les espèces botaniques du Dahomey dont nous avons fait l'étude en parcourant les diverses régions de la Colonie en* 1910, *après nous être documenté auprès d'*Eugène Poisson.

Les Espèces de Gossypium cultivées par les Indigènes en Afrique tropicale.

Par Aug. CHEVALIER.

Il existe partout en Afrique chez les Indigènes, des « sortes » nombreuses de Cotonniers : les unes sont ensemencées pour leurs fibres sur des espaces plus ou moins grands dans les champs et les jardins des Noirs, les autres vivent autour des cases en un petit nombre d'exemplaires arborescents vivaces dont on ne s'occupe pas, mais qu'on se garde de détruire, soit qu'on les considère comme des plantes d'ornement, soit plutôt qu'on les regarde comme des arbustes fétiches à propriétés médicinales. Sans soins, les Cotonniers des indigènes prennent souvent, sur les terres riches en humus qui entourent les cases un magnifique développement, et c'est ce qui a fait dire à tort à certains voyageurs qu'ils étaient sauvages. Une seule espèce est spontanée au Soudan, c'est le *Gossypium anomalum* dont les fibres sont très courtes et sans usage. Toutes les autres espèces sont introduites les unes d'Asie, les autres d'Amérique, mais la plupart ont été apportées depuis des siècles et se reproduisant sans soins, elles sont aujourd'hui parfaitement acclimatées. Le Dahomey nous a paru la colonie la plus riche en sortes variées. Cette multiplicité de formes paraît tenir à la diversité des climats qui se succèdent depuis la côte jusqu'aux régions soudanaises avoisinant le Gourma.

Au cours de mes voyages en Afrique tropicale (de 1898 à 1912) j'ai réuni une très importante collection de Cotonniers africains, dont j'ai effectué la détermination avec l'ouvrage de G. WATT (The Wild and Cultivated Cotton of the World, 1907), à mon retour en France fin 1912. En 1913, M. A. ANNET, alors élève au Laboratoire d'Agronomie coloniale, a publié le tableau de tous les documents que j'avais rassemblés sur les *Gossypium* africains en les accompagnant de notes descriptives qui lui sont personnelles (Em. ANNET. Observations sur les Cotonniers de l'Afrique tropicale française, *Bull. Soc. Bot. France*, tome LX, 1913, p. 161 et p. 231).

J'ai publié un autre inventaire des Cotonniers africains dans mon ouvrage : *Exploration botanique de l'A. O. F.*, 1920, p. 70.

D'après ces documents, il existait, dès 1916, un assez grand nombre de Cotonniers cultivés par les indigènes au Dahomey. Toutes les « sortes » cultivées en grand se rapportent aux types suivants :

1° *Gossypium hirsutum* L. et sa race *G. punctatum* Schum. et Thonn. (très répandue en Afrique occidentale). C'est la forme habituelle des régions moyenne et septentrionale. Elle existe presque à l'exclusion des autres au Soudan.

2° *G. peruvianum* Cav., Watt ! a les graines vêtues comme le précédent, mais le feutrage est ordinairement blanc ou grisâtre et non verdâtre.

C'est la forme la plus commune dans les glétas (champs) du Bas et du Moyen Dahomey où elle est d'introduction très ancienne.

3° *G. barbadense* L. Rare et d'introduction récente au Dahomey. Il dégénère facilement. L'espèce pure a les graines complètement nues, mais elle est souvent hybridée avec *G. peruvianum*, *G. mexicanum*, etc...

4° *G. brasiliense* Macf. ou *Kidney Cotton* remarquable par ses graines nues et soudées. Il est d'introduction ancienne chez les indigènes, mais on n'en trouve que des pieds isolés de loin en loin.

Il est souvent confondu avec le *G. barbadense* sous le nom de *Sea Island*. Il est cultivé comme tel dans les régions Cotonnières et ses soies sont classées dans la même catégorie.

Vers 1912 il a été introduit en Afrique occidentale par l'*Association Cotonnière coloniale* sous le nom de *Coton de Nouvelle-Calédonie*, mais il en existait déjà auparavant quelques pieds çà et là.

Enfin, citons seulement pour mémoire, les *G. arboreum* L. var. *purpurescens* Watt et le *G. obtusifolium* Roxb. var. *africanum* Watt, le premier d'origine africaine et le second d'origine asiatique, dont il existe encore çà et là quelques pieds dans les villages ; ces formes étaient probablement cultivées en grand par les Noirs avant l'apport des espèces d'Amérique dont l'introduction remonte à environ trois siècles.

Bien qu'il soit désirable de réduire le nombre des variétés cultivées en chaque région, c'est avec prudence qu'il faudra s'attacher à cette tâche. Il est peu probable qu'on puisse obtenir une « sorte » réussissant et se maintenant stable dans les diverses régions de la colonie.

Les quatre espèces que nous avons citées plus haut correspondent à des climats différents et elles sont déjà fortement différenciées des types américains d'où elles dérivent.

Le progrès de la culture du Cotonnier au Dahomey.

Par L. RÉTEAUD,
Chef du service de l'Agriculture au Dahomey.

Le Cotonnier est cultivé au Dahomey au-dessus du 7° de latitude Nord en cinq régions très nettes au double point de vue botanique et géographique.

A. **Région d'Abomey.** — La région cotonnière comprend les terres silico-argileuses de la partie Nord-Ouest d'Abomey avec de rares pointes dans les dépôts de terre de barre. Elle descend au Sud-Ouest jusqu'à Parahoué en occupant les terrains formés de gneiss-granitoïdes qui longent la vallée du Mono.

Cette région présente au point de vue des variétés cultivées une assez grande homogénéité. Tout le coton récolté étant expédié à Cotonou pour y être égréné, les semences qui en reviennent pour être distribuées dans la région, sont choisies par les usines parmi celles provenant de Lonkly.

Or, cette région a été et est encore alimentée en même temps de semence par le Togo, où les Allemands avaient introduit et largement répandu un dérivé de *Gossypium barbadense*, le Sea-Island. Ils l'avaient multiplié à Nuadja et en avaient rendu la culture obligatoire, à l'exclusion des autres sortes.

Le *Sea-Island* ne s'est pas conservé pur avec ses caractères primitifs; il s'est hybridé au contact de *Gossypium hirsutum* et des autres sortes cultivées précédemment au Togo comme au Dahomey.

En culture pure, il évolue d'ailleurs également très vite.

Ces graines répandues au Dahomey s'y sont hybridées avec *G. hirsutum* qui était cultivé dans la région d'Abomey.

A l'heure actuelle, on trouve dans un même champ de cette région quelques rares *G. hirsutum*, un peu plus de Sea-Island caractérisés et un mélange de formes souvent difficiles à classer hybrides ou variations.

Les graines examinées dans une usine d'égrenage se divisent comme suit:

Graines vêtues :	feutrage épais vert ou marron....	22 %
—	feutrage blanc ou gris...........	50 %
Graines nues	....	28 %

Les Cotonniers à graines lisses présentent les caractères du Sea-Island; port érigé, peu branchés à la base, tige glabre, feuilles à pétioles longs, 3 ou 5 lobes profondément découpés, fleurs à bractées glabres, corolle jaune clair vif, taches pourpres intenses à l'onglet des pétales.

Les étamines sont disposées en cinq rangées verticales autour du pistil qui les dépasse de 9 à 10 mm.

Les Cotonniers à graines vêtues, feutrage blanc, présentent le port du Sea-Island, grande variété dans la forme des feuilles à 2, 3, 4 et 5 lobes, tantôt à peine découpées, tantôt profondément divisées.

La fleur a des étamines bien rangées, le pistil tantôt long, tantôt court. Taches poupres à l'onglet des pétales souvent rares et à peine indiquées, parfois effacées complètement (1).

Enfin on retrouve le *G. hirsutum* ramifié à la base, petit, trapu, jeunes pousses et pétioles velus ; feuilles rondes à 3 ou 5 lobes le plus souvent à peine découpés, fleurs pâles, sans taches, étamines disposées sans ordre autour du pistil qui les dépasse à peine, Capsules lisses, graines vêtues recouvertes d'un épais feutrage vert-de-gris ou marron très adhérent.

B. **Région de Savalou**. — La région cotonnière la plus importante du Dahomey, Savalou, possède deux usines d'égrenage qui rassemblent tout le coton de la région comprenant les centres de culture de Doumé, Djalloucou, Savalou, Savé.

Les graines de toute la région sont réunies à Savalou, aux deux usines d'égrenage d'où elles sont réparties à travers les pays.

Il y a eu quelques introductions de graines lisses de *Sea-Island*, mais en moins forte proportion que dans la région précédente.

Aux usines d'égrenage, on trouve les proportions suivantes des différentes graines :

Graines vêtues : feutrage blanc ou gris............	21 %
— feutrage vert ou marron..........	62 %
Graines nues..................................	17 %

Le type *G. hirsutum* se présente beaucoup plus fréquemment, les hybrides se rapprochent beaucoup plus de ce type que du *Sea-Island*.

C. **Région du Nord**. — Les Cotonniers présentent les mêmes caractères du côté du Parakou ou de Djougou, sauf que dans la première région ils sont beaucoup plus rares.

Dans la région de Djougou dont l'éloignement empêchait le com-

(1) La forme ainsi décrite est sans nul doute le *G. peruvianum* Cav.

merce du coton avec la côte, les graines restent sur place, le coton égrené à la main alimentant l'importante industrie du tissage de la région.

On trouve presque partout un Cotonnier à graines toujours vêtues d'un feutrage marron, feuille à 3 lobes, fleur à taches pourpres, jeunes rameaux glabres, coton assez grossier (1).

Quelques champs présentent de rares *G. hirsutum* caractérisés. Pas de *Sea-Island.*

Dans de nombreux villages, on trouve quelques exemplaires de *G. arboreum* à fleurs d'un rouge-vineux intense, à trois pétales repliés, petites feuilles palmées à 5 ou 7 lobes très découpés, légèrement pubescentes à la face inférieure ; graines vêtues, petites anguleuses, coton à fibre longues et grossières, inutilisé. Ce Cotonnier est cultivé pour sa fleur avec laquelle les indigènes préparent une teinture noire pour teindre le cuir.

Région du Holli-Kétou. — Comprend deux parties. La plus grande au Nord qui s'étend à partir de Adja-Ouéré couvrant tout le pays Holli cultive du Coton pour les industries locales de tissage, égrené à la main et utilisé sur place.

Comme dans le Nord, on y trouve en majorité un Cotonnier à graines vêtues de duvet grisâtre, semblable à celui du Nord, et parfois une autre sorte dont les soies présentent une teinte kaki foncée.

Le Sud de cette région autour de Pobé jusqu'à Sakété expédie son coton à Cotonou, qui lui renvoie les semences. On trouve donc là les mêmes caractères que dans la région d'Abomey.

Le Coton au point de vue commercial.

Le Coton obtenu dans ces différentes régions présente un gros défaut : le manque d'homogénéité ; les fibres de ces plantes variées offrent des longueurs allant de 25 à 33 mm., des diamètres variant du simple au double présentant pour les filatures de gros inconvénients.

M. le Gouverneur Fourn a cherché à standartiser le coton du Dahomey par un ensemble de mesures dont l'application est en cours.

Un premier choix de graines lisses provenant de Cotonniers à type Sea-Island, a été trié et semé par le Service de l'Agriculture et les Administrateurs dans des champs répartis dans les cinq régions cotonnières et formant un total de 54 ha.

(1) Il s'agit encore du *G. peruvianum*, dont nous avons constaté la fréquence en cette région en 1910.

Une partie des plants sont des hybrides, les autres présentant le type pur de Sea-Island, suivis dans leur développement et marqués sont récoltés à part, leurs graines servant de base aux cultures de sélection de l'an prochain,

Il faut remarquer que même en culture pure et toutes précautions prises contre l'hybridation, le Sea-Island évolue au Dahomey en culture sèche et négligée, ses graines se feutrent d'un léger duvet blanc, ses fibres raccourcissent et augmentent leur diamètre.

Il faut donc, même en culture pure, continuer la sélection chaque année en écartant les graines qui présentent ces symptômes de dégénérescence.

Les graines obtenues sont fournies aux cultivateurs de centres donnés, une réglementation empêchant toute distribution ou vente de graines en dehors de l'Administration. Ces régions seront donc progressivement débarrassées des mélanges de variétés actuelles.

Pour hâter cette amélioration, une usine d'égrenage est en construction à Parahoué.

Cette usine travaillant sur les graines les moins hybridées du Dahomey, et leur faisant subir un triage avant leur distribution, amènera une amélioration notable de la qualité du coton, en attendant que les distributions puissent être faites partout en graines d'espèces pures.

Une série de mesures assurant le contrôle des usines d'égrenage, le contrôle et la classification des cotons d'exportation en même temps qu'une surveillance stricte des récoltes pour obtenir des produits propres, permettra d'établir assez vite la qualité du coton du Dahomey.

Enfin l'obligation de la culture annuelle, de l'arrachage et de la destruction par le feu des Cotonniers après la dernière récolte, évitera la propagation des vers des capsules et du *Fusarium*, maladies observées sur de vieux plants et qui pourraient s'étendre.

Le Coton brut fut payé en 1923 aux centres de production à des prix variant de 2 fr. 50 à 2 francs ; la seule région de Savalou a produit près de 500 t., donnant à l'égrenage un rendement de 30,9 °/₀ de fibres.

En 1923 par suite des prix obtenus, les surfaces ensemencées ont à très peu près doublé et tout fait présager une bonne récolte.

On voit combien cette culture mérite les efforts que lui fait consacrer le Gouvernement de la Colonie tant à cause de la richesse qu'elle y apportera que de l'intérêt que présente son développement pour la métropole.

NOTES & ACTUALITÉS

La culture du Trèfle des Prés aux Etats-Unis

D'après A.-J. PIETERS et W.-R. WALTON (1).

Le Trèfle des Prés (*Trifolium pratense*) est une des meilleures légumineuses d'assolement et une plante fourragère de premier ordre. Ce n'est pas une culture de mauvais sols, mais dans la zone où le climat lui convient, les sols suffisamment chaulés et qui peuvent porter du Maïs peuvent donner de bonnes récoltes de Trèfle.

Un sol profond, bien draîné, contenant suffisamment de potasse, d'acide phosphorique et de chaux est nécessaire ; les calcaires lui conviennent généralement bien, mais dans les terrains mal drainés ou pauvres, le Trèfle hybride réussit mieux. Le Trèfle des Prés est moins exigeant que laLuzerne.

Dans le Sud des États-Unis il est employé comme culture d'hiver, dans le N.-Dakota il est remplacé par le *Melilotus alba*, et dans l'W. des États-Unis on lui préfère la Luzerne, sauf en quelques endroits où la saison de croissance est trop courte pour cette dernière plante.

Le plus souvent il est semé dans un Blé d'hiver ou un Seigle, parfois dans une céréale de printemps. De toutes les céréales qu'il peut accompagner, c'est de l'Avoine qu'il s'accomode le moins parce que la végétation trop rapide de cette plante ombrage trop les jeunes pieds de Trèfle. Quand il est ainsi semé dans une céréale, aucun traitement n'est nécessaire la première année, il peut même donner une première coupe quand le grain a été récolté, ce qui lui assure une repousse plus énergique. Si on le sème à l'automne dans du Maïs, on peut espérer deux récoltes la saison suivante. La première coupe est faite pour le foin, la deuxième pour la graine. Dans les régions où la saison n'est pas assez longue pour permettre au Trèfle de mûrir ses graines, il est nécessaire de faire paître à fond la première pousse juste au début de la floraison.

(1) PIETERS (A.-J.) et WALTON (W.R). — Red Clover culture. *U. S. Dept. of Agric. Farmers Bull.* 1333, 1 br. 32 p. Washington 1922.

Le Trèfle mélangé à la Fléole dure 4 ou 5 ans mais en disparaissant peu à peu du mélange.

Pour le semis, le sol doit être bien meuble et uni, il est bon de passer ensuite le « packer » afin de plomber légèrement le terrain, à moins qu'une forte pluie ne vienne faire le même effet ; une bonne méthode consiste à semer en février une seule moitié de la semence afin de pouvoir recommencer l'opération quelque temps plus tard si la première levée a été mauvaise. Les semoirs spéciaux à Luzerne, donnent de bons résultats. Si on sème à la volée, 10 à 15 kg. de graine à l'hectare suffiront, et si on sème en lignes 8 à 10 kg. Si on sème dans une céréale de printemps, on enfouiera moins profondément. Dans les terres lourdes on ne dépassera pas 2,5 cm. de profondeur et dans les terres légères 3,5 à 5 cm. La graine doit être ferme, brillante, allant du jaune au violet foncé. Aux essais de germination elle doit en 3 ou 4 jours donner 95 à 98 °/₀ de réussite à une température de 18° à 20° C.

La coupe doit se faire au début de la floraison ; on peut prendre comme indication le moment où la moitié des têtes est en fleurs. On commencera à faucher aussitôt que la rosée sera évaporée et de façon à pouvoir mettre en meulons avant 5 ou 6 heures du soir. On peut aussi couper toute la journée et ne mettre en tas que le lendemain après-midi. Du foin de Trèfle bien sec ne doit pas renfermer plus de 20 à 25 °/₀ d'eau, les feuilles doivent être intactes et les tiges vertes. Il arrive souvent que la deuxième coupe, qu'on a laissé grainer, sèche plus difficilement.

Le Trèfle est une des meilleures légumineuses de rotations, mais l'enfouissement des racines une fois tous les trois ans est insuffisant ; il est préférable d'enfouir toute la récolte tous les 2 ans, à l'automne et de ne pas toucher au sol avant le printemps suivant. Dans le Nord-Est des États-Unis les rotations comprennent ordinairement la culture sarclée, la céréale mélangée à du Trèfle ou une graminée fourragère mélangée à du Trèfle. Dans les assolements à long terme, le Trèfle ne doit être conservé qu'un an ou deux sur les 5 ans de la rotation. Dans beaucoup de régions à céréales, le Sweet Clover (*Melilotus alba*) tend à remplacer le Trèfle des prés.

Production de la graine. — La production de la graine de Trèfle ne se fait que sur une petite échelle aux États-Unis. Les conditions a réaliser pour que cette culture soit intéressante sont : 1° bonne reprise de la croissance après la première coupe ; 2° temps clair, chaud, mais sans excès au moment de la floraison ; 3° abondance de bourdons et

autres insectes auxiliaires de la pollinisation ; 4° absence des insectes ennemis de la graine de Trèfle ; 5° séchage franc et rapide des sommités porte graines après la fauche.

La température au moment de la floraison présente une grosse importance ; et une vague de chaleur à cette époque peut anéantir entièrement la récolte. Il est très important de faucher la première coupe assez tôt afin que la croissance reprenne bien et pour enrayer le plus possible la multiplication des insectes nuisibles. La récolte du Trèfle pour la graine doit se faire quand les têtes sont brunes et les tiges jaune foncé et que les graines ont commencé à tourner au violet ; si la coupe est différée jusqu'à ce que les graines soient noires on risque d'en perdre beaucoup. Il est bon de couper alors que les feuilles ne sont pas encore mortes ce qui active la dessication. Le fauchage doit être fait avec le minimum de heurts, afin que les sommités ne laissent pas échapper les graines.

L'intervention des insectes est absolument nécessaire pour la fécondation des fleurs ; les bourdons sont les agents les plus efficaces, les abeilles viennent ensuite, surtout celles de la variété italienne.

Variétés. — Le *Mammoth Clover* n'est qu'une variété du *Trifolium pratense* et diffère de la variété ordinaire en ce qu'elle est plus velue et qu'elle ne donne pas de deuxième floraison la première année, mais elle présente l'avantage de durer plus longtemps en pâturages. Il diffère du Trèfle *Zig-zag* du Nord de l'Europe qui est le *T. medium*. Dans les sols bas, ce Trèfle *Mammouth* est assez ligneux et peu prisé par le bétail, il s'accomode d'ailleurs de sols plus pauvres que ne le fait la variété ordinaire.

Durant ces dernières années, des quantités considérables de Trèfle des prés ont été importées des pays étrangers aux États-Unis. Une partie de ces semences obtenues dans le S. de l'Europe se sont montrées très peu résistantes au froid, et dans les États méridionaux elles sont plus sujettes aux maladies que celles obtenues de graines américaines. En général les Trèfles des prés d'Europe ont des feuilles et des tiges moins velues que ceux d'Amérique, ils sont moins bien adaptés aux conditions américaines. Même quand la résistance aux froids est satisfaisante, le regain est moins beau. Ces dernières années, beaucoup de graines de Trèfle des prés ont été importées du Chili et ont donné des résultats bien supérieurs à toutes les autres variétés de graines importées. Les plantes sont glabres et donnent des premières fauches très belles, mais comme pour les Trèfles d'origine européenne, les regains sont médiocres.

Les ennemis du Trèfle aux États-Unis sont: la larve d'un Coléoptère *Hylastinus obscurus* qui creuse des galeries dans la racine et contre laquelle il n'est d'autre remède que d'enfouir les chaumes aussitôt après la récolte du foin. Un autre insecte, *Bruchophagus funebris* qui ressemble à une toute petite guêpe noire a des larves qui vivent aux dépens de la graine. Enfin, les larves d'un charançon *Hypera punctata* dévorent les feuilles et celles d'un Diptère *Dasyneura leguminosi* attaquent les fleurs. Contre ce dernier insecte qui fait de grands dégâts, il est recommandé de couper le plus tôt possible la première récolte.

La Cuscute fait de grands dommages aux Étatс-Unis comme en France.

Une maladie bactérienne qui attaque toutes les espèces de Trèfle habituellement cultivées a été signalée aux État-Unis. Elle se manifeste par des lésions foliaires qui, petites au début, deviennent rapidement confluentes. Elles sont transparentes sur les bords, puis les feuilles se perforent. Cette maladie serait due au *Bacterium trifoliorum* n. sp. Il est probable que la transmission se fait par les graines et que la dissémination est l'œuvre des insectes, de la pluie et de la rosée (1).

A. K.

Sur l'Urena lobata ou Aramina, plante tropicale textile.

Par Aug. CHEVALIER.

Depuis 1914 diverses publications relatives à Madagascar et spécialement le *Bulletin économique* de cette colonie ont appelé l'attention sur une malvacée textile (*Urena lobata* L.) dénommée *Paka* ou *Pampan* par les Betsimiseraka et dont les fibres seraient susceptibles d'être substituées au Jute. Certains spécialistes en recommandent la culture.

Cette plante n'est pas spéciale à Madagascar ; elle se rencontre comme mauvaise herbe dans tous les pays tropicaux du globe. Elle est fréquente en Afrique tropicale, aux Antilles, en Indochine, mais dans tous ces pays elle est inutilisée ou employée par les indigènes

(1) Jones (L.-R.), Williamson, Wolf (F.-A.), Mc Culloch. — Bacterial leafspot of Clovers. *Journ. Agric. Res.*, vol. XXV, 1923, n° 12, pp. 471-490.

pour des usages locaux peu importants (cordes pour hamacs, filets de pêche ou de chasse, ficelles pour usages divers).

Au contraire, au Brésil elle serait cultivée et elle a été utilisée sous le nom d'*Aramina*, en grand, il y a dix ou quinze ans, comme substitut du Jute pour la fabrication des sacs d'emballage. M. Pio Correa (Fibras texteis, 1919) a publié des renseignements intéressants à ce sujet, que M. François (*Bull. écon. Madagascar*, 1920, p. 243-244), résume ainsi :

La culture est des plus simples ; elle se fait dans les parties basses des vallées. On sème dès les premières pluies, en place, en lignes espacées de 0^{m}60 dans des rayons peu profonds. Il faut quelques sarclages dans le jeune âge. Six à sept mois après le semis, la récolte commence dès l'apparition des fleurs, et se poursuit durant toute la floraison : les tiges sont soumises à un rouissage de huit à dix jours, de préférence dans l'eau courante.

En 1906, l'Etat de Sao-Paulo pour encourager la production des fibres d'*Urena* avait abaissé les droits de sortie du café exporté en sacs d'*Aramina* : ceci dans l'intention de supprimer l'emploi des sacs de jute que les producteurs de café devaient importer.

Sous ces auspices, il fut créé à Sao-Paulo une « *Compagnie de l'Aramina* » au capital de 2 millions de francs et l'ingénieur da Silva Telles construisit une machine à défibrer cette plante. Une corderie, la Maison Maggi, elle aussi travailla la même filasse.

Ces tentatives d'exploitation aboutirent à un échec complet et l'emploi de l'*Urena* fut abandonné. En 1906, il fut exporté par Santos 590.000 balles de café en sacs d'*Aramina*, mais dès 1907, il n'en sortait plus que 390.000 et en 1909 l'*Urena* n'était plus utilisé.

« Cet échec, ajoute M. François, n'était pas imputable à une mauvaise qualité de la fibre employée, mais à ce fait que, par suite du prix élevé de la main-d'œuvre brésilienne, la fibre d'*Aramina* préparée à à Sao-Paulo revenait à 2 fr. 10 le kilog, quand le Jute était importé au prix de 1 fr. 10 le kilog. Cet insuccès ne saurait donc discréditer un produit qui, à l'usage, ne donna lieu à aucune critique hors celle de son prix de revient. »

D'après G. Watt, la plante n'est pas cultivée dans l'Inde, mais elle est souvent recueillie à l'état sauvage et mélangée au Jute pour divers emplois.

A Madagascar, on pourrait actuellement fonder quelque espoir dans la production de la fibre d'*Aramina* ou *Paka*.

Semé serré, il donne des plantes qui atteignent jusqu'à 2 mètres ou

2m50 de haut (BADIN). L'expertise qui a été faite au Havre, à la demande de l'Agence économique de Madagascar, a donné les renseignements suivants : la fibre est plus dure et plus cassante que celle du Jute de qualité moyenne. Bien que brillante et légèrement soyeuse, elle ne peut servir utilement qu'à la fabrication des cordages, grosses ficelles et toiles grossières pour emballage. Etant réfractaire au polissage, il serait téméraire de l'employer pour fabriquer de fines ficelles, bien qu'on puisse très bien la filer en fins numéros. Mélangée au Jute, elle donnerait de bons résultats dans la fabrication de certains articles.

A Madagascar, on en a fait des sacs pour l'emballage du graphite, puis, en l'associant au Raphia, on pourrait aussi en faire des sacs pour le café et le cacao. Tel est l'état de la question.

Nous ne pensons pas que la culture de l'*Urena* soit appelée à un réel développement, la production et la qualité de la fibre donnant des rendements inférieurs. L'*Aramina* est loin de valoir à cet égard le Jute et le *Chanvre du Dekkan* ou *Da* (*Hibiscus cannabinus*). Le seul avantage qu'il ait sur eux, est d'être beaucoup moins exigeant et de pousser pour ainsi dire sur n'importe quelles terres, qu'elles soient irriguées ou non.

Si la culture du Jute ou celle de l'*Hibiscus* prennent de l'essor, soit en Indochine soit dans la vallée du Niger, on pourra utiliser alors en mélange comme dans l'Inde, pour la fabrication de certains articles, les fibres de diverses plantes sauvages vivant dans la brousse et qui sont jusqu'alors négligées ou dont l'emploi par les indigènes est restreint.

C'est ainsi, par exemple, que dans la vallée du Niger, outre le grand *Da* cultivé par les pêcheurs on trouve et on utilise :

1° Divers *Hibiscus* connus aussi sous le nom de *Da* suivi d'un qualificatif pour chaque espèce ou variété ;

2° Un Haricot connu sous le nom de *Nquin* (*Vigna* sp.) cultivé par les Somonos et les Bozos pour ses pédoncules très longs, employés pour faire des cordes ;

3° Une malvacée, le *Sida rhombifolia* connue sous le nom de *Balan-Balan* (bambara) ou *Mali-sobo* (malinké), particulièrement abondante sur les terrains d'inondation du Niger : la base des plantes est ordinairement submergée aux hautes eaux. Les pêcheurs arrachent les plantes au retrait de la crue et après rouissage, ils préparent avec les fibres des ficelles pour fabriquer des lignes et des filets de pêche. Dans l'Oubangui-Chari elle est aussi utilisée. (Voir *R. B. A.*, II, p. 167) ;

4° Enfin l'*Urena lobata*, connu sous les noms de *Sô-sô* (bambara), *Soussou* (malinké), *Poundira* (wolof), qui se recueille le long des

rivières et dans les lieux frais, dans les jachères, est commun presque partout. Il est particulièrement utilisé dans les cercles de Sikasso, de Bougouni, de Siguiri, etc., pour fabriquer la ficelle employée pour la confection des hamacs utilisés dans ces régions et transportés par les caravaniers ambulants (dioulas) en diverses autres contrées de l'ouest africain où il les écoulent.

Nous pourrions citer encore en Afrique tropicale un assez grand nombre de plantes à fibres spontanées (par exemple les Sansevières) dont les indigènes tirent encore parti et qu'ils utilisent dans leurs petites industries familiales.

La cueillette et la préparation de ces produits est lente et elle ne saurait donner lieu pour le moment à un commerce d'exportation.

La question pourrait changer d'aspect si le Jute, ou le *Da* étaient cultivés en grand et les produits usinés sur place dans ces mêmes régions. Les femmes et les enfants pourraient alors, ainsi que cela se pratique dans l'Inde, recueillir les diverses plantes à fibres sauvages des mêmes contrées et elles pourraient être utilisées sur place en mélange avec les qualités secondaires des deux premiers textiles dans a fabrication des sacs, ou exportées.

Le rôle des Nerpruns dans la dissémination de la Rouille de l'Avoine.

D'après S. M. DIETZ,
Assistant-pathologiste du Bureau of Plant-Industry des Etats-Unis.

Depuis les travaux de DE BARY, KLEBAHN, ERIKSSON, etc., on connaît bien la Rouille couronnée (*Puccinia coronata* Corda) ainsi que ses différentes races et en particulier le *P. Lolii* Niels. dont une forme spécialisée attaque différentes espèces d'Avoines et cause parfois de sérieux préjudices aux récoltes de cette céréale.

En 1894 E. HENNING constata que le voisinage du Nerprun purgatif (*Rhamnus cathartica*) est dangereux pour l'Avoine, parce qu'il héberge l'*Œcidium Cathartici* Sch. transmettant par ses aecidiospores, à différentes graminées et en particulier aux *Avena*, le *P. Lolii* ou Rouille de l'Avoine qui cause des dégâts importants surtout en Allemagne, au Danemark et en Uruguay. Cette maladie à également pris une grande extension dans certaines parties des Etats-Unis.

Aussi I. E. Melhus, Dietz et F. Villey ont-ils été amenés à étudier les circonstances qui facilitent la propagation de la Rouille couronnée chez l'Avoine. M. Dietz dans une brochure que vient d'éditer le Département d'Agriculture des Etats-Unis (1), a exposé les résultats de ces recherches, et il recommande la destruction des diverses espèces spontanées de *Rhamnus* et surtout du *R. cathartica* qui a été introduit aux Etats-Unis comme plante d'ornement et qui est naturalisé en certains endroits.

Après avoir été longtemps cultivé pour former des haies, il a été répandu par les oiseaux qui ont disséminé les graines jusque dans les forêts.

Le *Rhamnus cathartica* serait suivant l'Auteur, originaire d'Asie. Pour notre part nous pensons que s'il n'est pas spontané chez nous, il a été propagé depuis des temps immémoriaux dans toute l'Europe, soit comme plante d'ornement, soit comme plante tinctoriale et surtout comme clôture pour former des haies. En France il semble indigène, et il est indiqué comme commun par la plupart des Flores, cependant il est loin d'exister partout.

Ainsi en Basse-Normandie, et dans une partie de la Bretagne, il manque complètement ; il est rare dans le sud-ouest ; en beaucoup de régions il semble calcicole. Son congenère, la Bourdaine (*R. Frangula* L.) est indigène en France et beaucoup plus répandu. Il heberge aussi un *Œcidium* (*Œ. Frangula* Schum.) qui communique une Rouille couronnée (*P. coronata*) à différentes graminées sauvages, mais pas aux Avoines. Aussi la Bourdaine ne serait pas un danger pour cette céréale.

Seul le *Nerprun purgatif* doit être détruit partout où il se trouve. Les espèces de la section *Cervispina* vivant dans le Midi, notamment *R. infectoria* L. sont aussi à surveiller. Enfin Melhus a constaté que *Rhamnus lanceolata* Parsh, espèce d'Amérique, porte aussi un *Œcidium* qui est capable d'infester les Avoines. Cette espèce peu ornementale, cultivée dans quelques Arboretums en France, est donc aussi à proscrire.

Melhus et Dietz ont étudié la manière dont se faisait la contamination des champs d'Avoine par le Nerprun purgatif. Les æcidies apparaissent sur les feuilles du Nerprun au mois de mai. La disposition du terrain, s'il est en pente, le vent, l'humidité, favorisent la dissémination des æcidiospores et la contamination des Avoines. Les champs en bordure

(1) The role of the genus *Rhamnus* in the dissemination of Crown Rust. *U. S. Dept. of. Agric. Bull.* N° 1162, 1923, une broch. 18 pages.

des haies où croît le Nerprun sont les premiers atteints. L'infection progresse irrégulièrement et s'étend davantage dans les bas-fonds où la rosée persiste une partie de la journée. On a constaté qu'en 7 jours la contamination s'était étendue à une distance de près de 3 km. de la haie où vivaient les Nerpruns, à l'aide des æcidiospores seulement.

Après la première génération des urédospores, l'infection par ces derniers éléments a été très rapide, puisqu'au bout de 13 jours elle s'étendait à 95 km. de la haie d'où provenait la maladie.

En dehors de l'Avoine, la seule graminée dont on ait constaté la contamination est la Fléole (*Phleum pratense*) ; toutefois il est peu probable que cette graminée joue un rôle important dans la dissémination de la Rouille.

L'auteur a constaté que le *Rhamnus lanceolata*, indigène en Floride, porte chaque année des æcidies dont les spores peuvent communiquer la Rouille à l'Avoine et au *Festuca elatior* dans l'Etat de Iowa, mais il est peu probable que ce Nerprun soit la cause de la dissémination de la Rouille couronnée chez l'Avoine, car dans les Etats du Sud où il vit, les urédospores peuvent hiverner et transmettre la maladie d'une année à l'autre sur les diverses graminées (*Phleum*, *Agrostis*, *Festuca*, *Calamagrostis*).

En ce qui concerne au contraire le Nerprun purgatif devenu fréquent dans le nord-est et le centre-nord des Etats-Unis par suite de son utilisation pour faire des haies quand on ne faisait pas usage des fils de fer barbelés, il est la cause essentielle de la contamination des Avoines : celles-ci à leur tour, produisent des urédospores qui, lorsque les conditions climatiques et topographiques sont favorables, disséminent la maladie à de très grandes distances. A. C.

La production en Coton des Colonies françaises et du Congo belge.

Par Aug. CHEVALIER.

Le développement de la production cotonnière dans nos colonies est à l'ordre du jour et dans le n° 28 de la *R. B. A.*, nous avons examiné l'état de la question et les problèmes à résoudre.

Le *Bulletin n° 64 de l'Association Cotonnière Coloniale* (août 1923), a donné des évaluations intéressantes sur la production de

nos colonies en coton. Pour l'ensemble, la production serait de 20.000 t. de coton brut, donnant après égrenage 5.000 t. de fibres, c'est-à-dire 25.000 balles. Ces chiffres ne concernent que les quantités exportées, mais nous pensons que si l'on tient compte des quantités effectivement produites et utilisées sur place par les indigènes (et par deux ou trois filatures d'Indochine), c'est à un chiffre au moins triple qu'il faudrait évaluer la récolte annuelle.

Suivant le Bulletin de l'*A. C. C.*, l'exportation prévue pour 1923 était la suivante :

Soudan français, 500 t. de coton égrené (non compris la production des plantations de la Compagnie de Diré) ; Dahomey, 400 t. ; Togo, 700 t. (1) ; Madagascar, environ 40 t. ; Nouvelles-Hébrides et Nouvelle-Calédonie, 500 à 600 t. ; enfin la production de l'Indochine est évaluée à plus de 3.000 t. La valeur de cette quantité de Coton exportée par nos colonies pouvait être évaluée à 55 millions de francs, au cours de mai 1923. La note en question souligne que tout ce Coton est produit en culture sèche.

Nous ajouterons que ce chiffre est inférieur à la réalité, au moins pour l'Indochine, même si on ne tient compte que des quantités effectivement sorties des régions productrices.

Le *Bulletin écon. de l'Indochine*, n° 162, sep.-oct. 1923, publie un rapport de M. E. D. de Campocasso sur le Cambodge économique, qui donne p. 381 comme production moyenne annuelle du Cambodge, le chiffre de 7000 à 8000 t. de coton égréné.

En 1922, les sorties de cette colonie auraient été de 5450 t. par voie fluviale, et 2055 t. par long cours et cabotage, soit au total 7505 t.

Ce qui a pu faire croire à un rendement inférieur, c'est que la production du Cambodge en 1920 fut très déficitaire et ne s'élèva qu'à 3.600 t. Pour être complet, il faudrait encore signaler les quantités produites par les cultures indigènes de l'*A. O. F.* du Cameroun, du Chari-Tchad, de l'Oubangui, du Moyen-Congo, utilisées par les tisseurs et pêcheurs indigènes ; enfin, les possibilités des Antilles, de la Réunion, de Tahiti, de l'Inde française.

Au Congo belge, le Gouvernement de la Belgique a fait un très gros effort depuis quelques années pour développer la culture du Cotonnier. En 1923, 1100 t. de coton égrené ont été produites (renseignement de M. Leplae, Directeur général de l'Agriculture coloniale).

(1) Ajoutons Côte d'Ivoire environ 200 t.

C'est à partir de 1919, que la culture du Cotonnier fut imposée aux indigènes dans certaines régions du Congo belge. Selon L. Verlaine (La Méthode de Colonisation, II, p. 76), il fallut tout d'abord recourir à la contrainte (imposée, sans doute, par l'établissement d'un impôt plus élevé) ; puis l'impulsion étant donnée, les Noirs se sont mis librement à intensifier cette culture, encouragés par l'appât du gain.

Suivant le même A., en 1921, le Sankourou produisait déjà 110 t. de coton égrené, le territoire de Lulua 260 t., enfin la province orientale en fournissait aussi des quantités appréciables. Presque partout, les indigènes sont les seuls producteurs. Les travaux de culture de ces indigènes seraient mal exécutés, si on ne s'attachait pas à les guider. Il faut donc employer pour la propagande agricole des agronomes européens, assistés au besoin de moniteurs indigènes. « Aussi, comme le remarque M. Leplae, dans un récent rapport, l'extension de l'agriculture indigène et surtout d'une culture d'exportation, exige l'emploi de beaucoup d'agronomes ; ce personnel devrait être très nombreux et pourvu d'une formation sérieuse. Les résultats assez satisfaisants donnés par la culture du Coton ne furent obtenus que grâce à l'action simultanée de tous les administrateurs, agents territoriaux et agronomes des régions cotonnières. Si cette action se relâchait, la culture déclinerait immédiatement et disparaîtrait en peu d'années par la multiplication des maladies dans les champs mal entretenus. »

Situation des plantations de Tabac à Déli

Un obligeant correspondant qui paraît vouloir rester anonyme, nous a adressé récemment de Medan (Sumatra), d'intéressantes notes sur les principales cultures de Sumatra : Arbres à Caoutchouc, Elæis, *Tabac, Thé, Textiles. De ces notes, nous extrayons les renseignements suivants sur les plantations de Tabac à Déli.*

Nous prions ce correspondant de vouloir bien trouver ici l'expression de nos vifs remerciements. A. C.

Depuis quelques années, surtout depuis la fin de la guerre, le nombre des compagnies de plantations de Tabac a bien diminué à Déli.

Presque toutes les petites sociétés ont été achetées par les quatre principales compagnies hollandaises Deli Maatschappy, Deli Batavia Maatschappy, Senemboh Maatschappy et Arendsburg Maatschappy, qui ont d'ailleurs beaucoup d'actionnaires communs. Elles peuvent ainsi limiter à volonté la surface plantée, et maintenir les prix du Tabac de couverture à un taux assez élevé pour s'assurer de grands bénéfices. Comme la formation s'est faite pendant les dernières bonnes années, elles ont payé en général fort cher les plantations nouvelles, et ont dû augmenter beaucoup le nombre d'actions pour payer comptant ou en espèces. Comme aussi depuis la fin de la guerre la main-d'œuvre et les matériaux ont beaucoup augmenté, les bénéfices réalisés ne sont pas aussi élevés que l'on croyait. Avant 1914, beaucoup de plantations pouvaient produire à moins de un florin par demi kg. ; mais aujourd'hui peu produisent à un prix moindre de florins 1,50 et souvent le prix de revient atteint 2 florins.

Pour diminuer la quantité de Tabac, les grandes compagnies ont fermé un certain nombre de plantations qui étaient trop épuisées, et on a réuni diverses plantations, toutes les fois que cela était possible. De deux, on en a fait une seule constituant ainsi un très grand estate, de manière à pouvoir laisser reposer le sol de huit à dix ans. Ce sont surtout les plantations des hauts, qui ont été fermées et réunies. Les plantations des bas, à sol silico-argileux, qui donnent de grands rendements, et par suite produisent à un prix de revient assez bon ont été laissées telles qu'elles étaient.

En 1923, en général, la récolte de Tabac n'a pas été bonne. Toutes les plantations, sauf deux, ont eu par suite du manque de pluies, une végétation anormale : les feuilles sont restées petites, elles étaient moins fines et moins souples, ce qui est défectueux pour du tabac de couverture.

BIBLIOGRAPHIE

Tous les ouvrages, brochures, articles, tirages à part adressés à la Revue sont signalés ou analysés.

A. — *Bibliographies sélectionnées.*

586. **Anonyme.** — L'hydraulique agricole en Indochine. Inauguration des canaux d'irrigation de Vinh-Yên, une broch. in-8°, 199 pages, Hanoï, 1923.

Contient un exposé des travaux accomplis et de ceux qui sont projetés en Indochine. On connaît peu en France l'immense effort d'irrigations réalisées dans ce pays depuis cinquante ans. En Cochinchine, les canaux creusés comprennent environ 1800 km. de canaux principaux et 1600 km. de canaux secondaires ayant permis, depuis quarante ans, la mise en valeur d'environ 1.200.000 ha. pour une dépense totale d'environ 40 millions de piastres.

Depuis quarante ans, la mise en exploitation de terres incultes est de 30.000 ha. par an en moyenne, donnant un accroissement de récolte qui permet d'augmenter l'exploitation des **Riz** par le port de Saïgon de 20.000 t. par an.

La guerre n'a pas ralenti ces travaux. De 1913 à 1922, il a été dragué environ 75 millions de m³. Les surfaces cultivées sont passées de 1.500.000 ha. en 1912-13 à 1.800.000 en 1922.

Au Tonkin, les travaux de drainage et d'asséchement par gravité, ont permis la valorisation de 50 000 ha. environ; parmi lesquels le système de Kèp qui permet d'irriguer depuis 1912, 7500 ha. et celui du Vinh-Yên, inauguré en 1922, qui irrigue 17.000 ha. et revient à 72 fr. à l'hectare.

En 1926, les irrigations de Song-Cân qui alimenteront 34.000 ha. seront terminées.

Enfin, en 1924, l'Annam inaugurera les irrigations du Thanhoa dont profiteront 57.000 ha.

Des projets à l'étude prévoient encore la mise en valeur de 230.000 ha. au Tonkin, 287.000 ha. en Annam. Enfin, au Cambodge, la dérivation du Mékong permettrait d'irriguer un million à 1.200.000 ha. de terres actuellement à peu près inhabitées, mais c'est une entreprise de grande envergure, devant coûter de 60 à 100 millions de piastres. A. C.

587. **Garrigues** (A.). — Les Plantes en médecine, t. II : les **Orges**, 1 vol. 355 p., 84 fig., Gaston Doin, éditeur, Paris 1924.

L'A. étudie l'Orge germée, la préparation et la composition du Malt qu'il

explique avec détails et figures : lavage, trempage, égouttage, germination, dessiccation, blutage ou torréfaction en touraille, dégermage, nettoyage et passage à tarare-brosses ; les transformations subies par les grains germés, leur composition et leurs propriétés, la conservation du malt en grain.

Dans un second chapitre, il traite de l'Orge germée et des ferments solubles : L'amylocoagulase qui précipite l'amidon soluble de ses solutions, la cytase, ferment décoagulant de la cellulose, la protéase qui dissout la fibrine et liquéfie l'albumine coagulée, la Maltine qui représente l'ensemble des diastases amylolytiques de l'Orge germée, amylase vraie et dextrinase associées, sur laquelle il s'étend. Il détaille, en particulier, son emploi en thérapeutique qu'il discute.

Il ne faut demander à la maltine que ce qu'elle peut donner : une aide, la digestion des substances amylacées.

L'A. donne des formules de bouillies maltées. Il critique les élixirs vineux et les vins de maltine, le ferment étant inactivé par le tanin du vin et il conclut qu'on doit prescrire la maltine en nature, en paquets, cachets, comprimés ou pilules, dont il donne différentes formules.

Il étudie ensuite la maltose ou glucose diastase hydrolysante du Maltose qui par hydrolyse donne deux molécules de glucose.

La Buchnerase ou Zymase, agent de la fermentation alcoolique qui transforme en gros le glucose en alcool et acide carbonique. En réalité, comme l'ont montré Fernbach et plusieurs autres auteurs, la réaction est beaucoup moins simple.

L'A. parle ensuite de l'Orge germée dans l'alimentation, la tisane, la crème d'Orge maltée, des potages à la crème d'Orge, des gâteaux. Il passe en revue les boissons retirées de l'Orge.

Le Café d'Orge est employé comme succédané du Café.

Le vin d'Orge qui se distingue des bières en ce qu'ils sont faits seulement d'Orge fermentée sans addition de plantes étrangères et que les mouts après saccharification ne sont pas soumis à l'ébullition.

La Cervoise des Gaulois était un vin d'Orge. Le vin d'Orge a une saveur vineuse incontestable.

L'alcool d'Orge, obtenu par saccharification par les acides, par saccharification diastasique du Malt, ou par saccharification microbienne à l'aide des Mucor (*Amylomyces Rouxii*).

Les moûts saccharifiés sont ensemencés avec des levures.

L'A. étudie l'analyse des mouts fermentés, leur distillation, les impuretés de l'alcool d'Orge, la rectification de l'alcool.

L'alcool de vin d'Orge donne des eaux-de-vie fines d'une odeur fort agréable.

Les déchets peuvent être utilisés dans l'alimentation du bétail et des moutons.

L'A. réserve un chapitre à la question des vitamines.

Les touraillons ne peuvent être employés que comme engrais, on les a employés comme tisane en thérapeutique, mais cette tisane a un goût détestable.

L'Hordéine est un alcaloïde découvert par Léger en 1906, l'A. étudie sa composition et fait son étude biologique et thérapeutique. L'Hordéine agit

dans les affections intestinales, les cardiopathies et paraît donner des résultats dans les maladies infectieuses.

En résumé; ouvrage documenté, que l'on consultera avec intérêt.

André PIÉDALLU.

588. **Willis** (L. C.) et **Carrero** (J. C.). — Influence of some nitrogenous fertilizers on the dévelopement of chlorosis in Rice. (Influence de certains engrais azotés sur la chlorose du **Riz**.) *Journ. agric. Res.*, vol. XXIV, 1923, N° 7, pp. 621-640.

Le développement de la chlorose sur les sols calcaires peut être influencé par la nature des engrais apportés. Le Riz cultivé dans des conditions marécageuses assimile mal les nitrates et supporte beaucoup mieux le sulfate d'ammoniaque, bien que dans les conditions sèches la différence entre les deux sources d'azote soit moins grande. On sait que la chlorose consiste essentiellement en une déficience de chlorophylle par défaut de fer. Peut-être n'y a-t-il pas manque de fer à proprement parler, mais inaptitude à son utilisation par suite de l'état pathologique du végétal.

La chlorose peut être augmentée ou diminuée suivant que les ions inassimilables précipitent le fer ou le solubilisent. Le fait que les nitrates sont moins convenables que le sulfate d'ammoniaque pour la fertilisation du Riz peut être attribué à l'influence du « reste inassimilable » de l'engrais sur les plantes plutôt qu'à l'infériorité de l'azote nitrique comme aliment ; toutefois il n'a pas été prouvé que la présence de bases dans le sol ou le « reste » inassimilable des engrais soient la cause primitive de la chlorose ; pas plus que le radical acide du sulfate d'ammoniaque ne prévient cette maladie dans les sols calcaires. La réaction du sol dans lequel les racines se développent est de moins de signification pour la détermination de l'assimilabilité du Fer, que l'effet des produits d'excrétion des racines.

Il est également probable que les dégâts attribués à l'effet toxique des nitrites provenant des nitrates par réduction est en réalité une manifestation de la chlorose due à des corps non assimilés.

Avec les phosphates d'ammoniaque, la chlorose est peut-être due à la libération des ions Ph qui précipitent le fer dans le sol et dans la plante. Cette chlorose est d'ailleurs plus grave que celle qui dérive de l'emploi du nitrate de soude, mais on peut aussi la combattre par des aspersions de sulfate de fer.

L'Azote du nitrate de chaux peut être considéré comme équivalent à celui du sulfate d'ammoniaque comme assimilabilité quand on l'emploie dans des conditions culturales telles que les résidus non assimilés des nitrates n'interviennent pas pour empêcher l'absorption du fer.

En général la chlorose est plus grave chez les jeunes plants, et les individus qui ne sont pas très affectés résistent mieux quand ils se rapprochent de la mâturité. Ce phénomène coïncide avec une diminution de l'absorption des engrais azotés. La haute teneur en silice des plantes chlorotiques peut être expliquée par la faible proportion de matière hydrocarbonée résultant de la chlorose. Le taux d'absorbtion des éléments minéraux, sauf pour la silice, tend vers une diminution quand les plantes commencent à se rétablir de la maladie.

Les AA. font remarquer que dans les expériences faites avec des solutions nutritives, il n'y a pas de contact intime entre les racines des plantes et les

corps précipités et que la réaction de l'ensemble du milieu peut être suffisamment acide pour rendre le fer soluble et empêcher la chlorose. Or, dans les milieux plus denses tels que le sol, les racines sont en contact avec les corps insolubles précipités et la circulation des solutions est beaucoup plus lente, il peut donc y avoir, comme conséquence de la croissance des plantes, une modification sensible de la composition du milieu en contact avec les racines et cette partie seule est beaucoup plus intéressante que la réaction de la masse du milieu. A. Kopp.

589. **Reinking** (O. A.). — Comparative Study of *Phytophtora Faberi* on Cocoanut and Cacao in the Philippine Inslands. *Journ. of Agr. Res.* Vol. XXV, (1923) N° 6 pp. 267-284.

Il existe aux Iles Philippines deux types de « pourriture des bourgeons » ; la maladie véritable causée par *Phytophthora*, est une affection secondaire causée par les dégradations des coléoptères et surtout par une invasion de bactéries dans les tissus malades.

La culture du Cacaoyer dans les Iles Philippines peut être considérée comme une culture secondaire.

La manière dont les arbres sont cultivés par la moyenne des fermiers les rend sujets aux attaques de nombreux champignons. Dans certains cas la moitié de la récolte de Cacao est détruite. Le chancre des branches et du tronc, et la pourriture des gousses sont les principaux dommages causés spécialement par un *Phytophthora*. Les Cacaoyers sont souvent interplantés avec les Cocotiers, ce qui permet au champignon de passer facilement d'un arbre à l'autre.

La « pourriture des bourgeons » du Cocotier, le « Blackrot » et le Chancre du Cacaoyer sont causé par *Phytophthora Faberi* Maubl. La découverte de l'identité de ces maladies est d'une très grande importance au point de vue prophylactique. Le Cocotier et le Cacaoyer ne doivent pas être interplantés car les maladies peuvent se transmettre de l'un à l'autre.

On a trouvé des types similaires de pourriture des bourgeons du Cocotier aux Indes et à la Jamaïque, et on a constaté qu'ils sont dus au *Phytophthora*. Mais la similitude des maladies du Cocotier et du Cacaoyer n'a été constatée qu'aux Iles Philippines. Il serait intéressant de faire une étude comparative du *Phytophthora* des Indes et de la Jamaïque.

Il est peut-être possible d'opérer des inoculations croisées entre les maladies du Cocotier et du Cacaoyer. G. D.

590. **Braganca Pereira** (E. de). — *Sclerotium* disease of Rice. *Philippine Agr.*, 10 (1922), N° 7, pp. 331-345.

Le but de ce travail est l'étude du *Sclerotium* du **Riz**, qui existe pratiquement dans toutes les régions productrices de Riz et y cause des ravages considérables.

L'examen des champs de Riz du Collège of Agriculture, pendant les années 1919-20 et 1920-21, a montré que cette maladie atteint, à des degrés différents, 105 des 120 variétés de Riz.

Le *Sclerotium* qui attaque cette plante aux Philippines, atteint aussi le Soja, le Poivre des montagnes, l'Arachide, le Sésame, etc. Le déchet sur les

graines atteint jusqu'à 34,44 °/₀. Les vieilles plantes transplantées dans un sol infecté par le *Sclérotium* produisent des panicules malformées. Les plants poussant dans les terrains inondés ne présentent pas de signes de maladie. Des cultures en milieu artificiel obtenues au bout d'un temps assez long, se développent lentement sur les plants inoculés et ne produisent que de légers dégâts. L'inoculation par le mycelium est plus effective que celle faite par sclérotes.

591. **Nisikado** (X.) et **Miyaka** (C.). — Studies on the helminthosporiase of the Rice-plant *Ber. Ohara Inst. landw. Forsch.*, 2 (1922) pp. 133-195, d'après *Bot. Abst.* Vol. XII (1923). Bibl. N° 5125, p. 849.

La température minima de germination des conidies de l'*Helminthosporium* du **Riz** est + 2° C. et la température maxima 41° C., la température optima pour la germination et le developpement mycelien est 25-30° C. Des expériences ont été tentées pour mesurer les effets germicides d'agents chimiques variés : chlorure mercurique, nitrate d'argent, sulfate de cuivre, hypochlorite de chaux, formaldéhyde et phénol, qui ont été trouvés très actifs.

592. **Bailleux** (Geo). — La culture du **Coton** aux Etats-Unis, 1 vol. 147 pag. Ministère des Col. Bruxelles, 1923.

L'ouvrage constitue un des plus récents travaux en langue française sur la question. Ecrit dans un but essentiellement pratique, il permet au profane de saisir l'admirable effort des Américains pour l'amélioration des variétés de Cotonniers et le perfectionnement des méthodes culturales. L'A. donne des renseignements peu connus sur le mode de tenure. Le plus répandu est le genre de métayage appelé *Share Crops*. Dans ce système le propriétaire met à la disposition d'un métayer nègre une étendue de terre qui varie suivant les Etats entre 10 et 25 ha. Le propriétaire fournit les animaux, l'outillage et fait des avances au cultivateur pour lui permettre d'attendre la récolte dont il lui concède une part.

Avec le système de *Croppers* le cultivateur ne fournit que son travail, paye la moitié des frais d'égrenage et reçoit la moitié de la récolte. Les *Share Tenants* fournissent en dehors de leur travail, les animaux et l'outillage nécessaire, payent parfois les engrais et l'égrenage. Mais ils sont plus indépendants que les *Croppers* et ne doivent au propriétaire que le quart de la récolte.

L'ouvrage contient une très bonne description de la sélection pedigrée et d'intéressants renseignements sur le commerce du Coton.

Pierre de Vilmorin.

593. **Du Pasquier** (R.). — Recherches sur le **Théier** à la station de Phu-Tho, *Bull. écon. Indochine*, XXVI, 1923, pp. 429-447.

En 1918 était créée à Phu-Tho (Tonkin) une station expérimentale pour l'étude des problèmes relatifs à la culture et à la préparation du Thé et du Café.

La collection de Théiers cultivés à la Station, comprend aujourd'hui 24 espèces ou variétés. Outre les carrés d'étude, 9 petites plantations expérimentales d'un total de 10 ha. 13 ont été aménagées sur les terrains mamelonnés. Jusqu'à présent la seule forme cultivée sur une large échelle est le *Théier du*

Moyen Tonkin. Cultivé depuis des siècles par les indigènes. Il paraît un hybride de plusieurs formes à grandes et à petites feuilles. Le *Thé de Hoc-Mon* en Cochinchine est une variété bien caractérisée et nettement différente des variétés *assamica* et *sinensis*.

Les Théiers de Ha-Giang, de Nghia-Lô, à grandes feuilles du Mont-Bavi, de Phon-Sang, de Makomen, et de Y-Pang semblent tous appartenir à la variété *assamica* et au groupe décrit par C. Stuart sous le nom de « groupe de Shan ».

Plusieurs formes de Manipur et d'Assam ont été introduites.

Le Théier du Tonkin est le plus vigoureux et le moins exigeant. Il croît bien, même dans les sols les plus pauvres. Il présente malheureusement de graves défauts.

Les pieds d'une même plantation ayant, de par leur nature hybride, des caractères physiologiques souvent très différents, il est impossible d'appliquer d'une façon uniforme les méthodes de taille et de récolte.

La formation de l'arbuste est souvent défectueuse, soit que tous les rameaux restent groupés en faisceau, soit au contraire qu'ils s'étalent et retombent sur le sol. La proportion des bourgeons est très irrégulière. La presque totalité des pieds ont une fructification précoce et abondante qui nuit considérablement à la gemmation. De nombreux arbustes cessent même complètement de germer quelque temps avant la maturation des fruits. La récolte de la fleur de Thé avec cette race est rémunératrice et utile. Elle réduit la tendance des arbustes à former des bourgeons floraux. Cette variété n'a donné à la deuxième année de récolte que 0 kg. 341 par pied ou 852 kg. par ha. C'est un rendement très faible comparé à celui des Indes et de Java qui atteint 2.500 à 4.000 kilos par ha. et par an.

Pour le Thé de Cochinchine des essais de culture et de préparation du produit devront être faits avant qu'on puisse juger de sa valeur. Certains Théiers de Manipur et d'Assam se sont bien acclimatés. Ils ont l'avantage d'être bien caractérisés, de germer plus régulièrement et plus abondamment et de fructifier parcimonieusement et tardivement. Le Rapport donne en outre des renseignements sur la sélection, la taille, la cueillette, les méthodes de culture, les plantes d'ombrage. Il annonce la construction à Phu-Tho d'un atelier pour la préparation du Thé et du Café et qui permettra de fabriquer les Thés verts, noirs et longs en appliquant le plus rigoureusement possible les procédés des Indes, de Chine et de Formose. Aug. Chevalier.

594. **Small** (W.). — The diseases of *Coffea arabica* in Uganda. *Uganda Dept. Agric. Circ.* N° 9, 1 br. 22 pp. 1923, d'après *Rev. app. Myc.* Vol. II, 1923, pp. 408-409.

L'*Hemileia vastatrix* est commun sur le **Caféier** *arabica*, surtout dans les plantations mal ombragées ou mal tenues. Il est à peu près impossible d'utiliser les bouillies insecticides dont le coût serait prohibitif. Les mesures à conseiller sont le choix d'endroits secs pour cette culture, l'aménagement d'une ombre suffisante et la plantation d'arbres pare-vent. Les mêmes mesures permettront de lutter contre le *Cercospora coffeicola* et le *Colletotrichium coffeanum*.

Les bourgeons panachés apparaissent souvent à la suite de l'envahissement des tissus par un *Phoma*.

L'Anthracnose des branches peut être due à un certain nombre de causes, en dehors de l'attaque directe du *Colletotrichium coffeanum*. La maladie du Dye back est le résultat d'un désordre dans la balance physiologique; elle est confinée aux vieux pieds, sa fréquence en Ouganda est due principalement au peu de soins apportés à l'établissement des plantations. La sélection de graines saines, le sarclage soigneux, et une bonne fumure ainsi qu'un ombrage favorable, sont des mesures qui peuvent éviter son apparition dont les attaques d'*Hemileia* sont un facteur important. Dans les plantations âgées, on rencontre souvent l'association du *Pseudococcus citri* et du Polypore du Caféier; ce dernier n'a pas été trouvé jusqu'à aujourd'hui comme parasite indépendant du Caféier. Sans relations avec cet insecte, le cryptogame parait un ennemi peu grave si même il est parasite. A. K.

595. **Trabut** (L.). — Conditions économiques de la culture du **Cotonnier** dans le Nord de l'Afrique. *C. Rend. Acad. Agric.*, X., 23 janvier 1924, pp. 104-107.

L'A. attire l'attention sur les beaux rendements de la culture cotonnière en Algérie obtenus depuis quelqnes années. A la station de Ferme-Blanche 8 ha. irrigués de Cotonnier égyptien, dont un seul fumé, ont produit 14.034 kg. de coton brut, soit 4.678 kg. de fibres et 9.356 kg. de graines. Le bénéfice ressortit à 9.946 fr. l'hectare, les fibres ayant été cotés 20 fr. le kg. et les graines 35 fr. les cent kgs. Les variétés *Pima* et *Yuma*, puis les Upland à longues soies et grosses capsules : *Durango*, *Meade*, *Acala*, ont aussi donné de bons rendements.

M. Trabut estime que la culture en terrain non irrigué peut aussi donner de bons résultats là où le sol est assez frais. C'est le cas des terres rouges du Sahel. Enfin dans les oasis, grâce aux puits artésiens, on peut cultiver avec profit le Cotonnier dans les jeunes plantations de Dattiers.

En résumé, une pratique déjà longue prouve que le Cotonnier peut, jusqu'à 700 m. d'altitude, produire de 200 à 700 kilogs à l'ha dans les diverses régions de l'Algérie. Aug. Chevalier.

596. **Niquet** (L.). — Compte rendu de **Mission forestière** au Laos *Bull. écon. Indochine*, XXV, 1922, pp. 153 et XXVI, 1923 pp. 413-428.

Les peuplements forestiers du Laos sont encore très mal connus. L'A. a fait de 1921 à 1923 en diverses régions, deux prospections qui donnent déjà un premier aperçu sur la flore forestière. Dans le premier voyage il s'est attaché spécialement à l'étude des forêts de Teck en partie dévastées (*Tectona grandis*) sur la frontière du Siam et de Birmanie, puis il parcouru les forets de Pins (*P. Merkusii* et *P. Khasya*) du Tranninh et du Cammon. Au cours d'un deuxième voyage ont été visitées les forêts du Bas-Laos (Attapen, Vientiane, Khong) riches surtout en Dipterocarpées et en Légumineuses. Les Pins du Tranninh sont signalés comme quatre fois moins riches en résine que les Pins maritimes de France ou les *Pinus Merkusii* du Quang-Binh en Assam. M. Niquet pense en outre que le chiffre de 200.000 hectares donné comme

superficie des forêts de Pins du Tranninh est exagéré. Dans ces forêts, les clairières sont très étendues et dans les massifs même, les Pins sont parfois clairsemés et le nombre des tiges est inférieur à 100 alors que dans la belle futaie, le nombre des pieds atteint 300 ou 400 à l'hectare. A. C.

597. **Mourre** (Charles). — La **Lavande** française, sa culture, son industrie, son analyse. 1 vol- in-8°, 148 pages. Paris, 1923.

Résumant les recherches et les publications antérieures de Fondard et Humbert, l'A. ajoute ses observations personnelles. Il fait connaître l'histoire de la Lavande (*Lavandula officinalis*) dans le passé et l'état présent de sa culture et de son industrie. On compte actuellement en France 2900 ha. de lavanderaies naturelles et 3000 ha. de cultures de Lavande. L'A. ne donne que peu de renseignements sur la répartition géographique des plantes productrices.

Une lavanderaie artificielle dure de douze à quinze ans au maximum, lorsqu'elle a été créée par semis; dans les autres cas de sept à dix ans.

On la régénère en coupant les plantes au ras du sol, ou en incendiant tous les deux ou trois ans, une fois la récolte terminée.

En très bons terrains, un hectare contenant 16.600 plants (1 m. interligne, 60 cm. interplants) a donné :

	Fleurs	Huile essentielle.
Au bout de 2 ans.........	2.000 kg.	14 kg.
— 5 ans.........	5.000 kg.	35 kg.

Le constituant principal de l'essence de Lavande, l'acétate de linalyle, se trouve dans l'essence dans des proportions très variables suivant les provenances. La teneur oscille entre 25 et 60 °/₀ (en poids). Les essences de plantes sauvages du Mont Ventoux ont une teneur pauvre qui oscille entre 25 et 28 °/₀. Les essences de plantes cultivées sont les plus riches. Aug. Chevalier.

B. — *Agriculture générale et Produits des Pays tempérés.*

598. **Miège** (E.). — Teneur en gluten des **Blés** ensemencés au Maroc. *XIe Congrès Intern. Agric. Paris*, 1923.

Le climat du Maroc convient parfaitement à la culture du Blé tendre et à l'obtention de variétés à haute valeur boulangère. Sous le climat marocain la teneur en matières azotées d'une part et en gluten d'autre part, est relativement très élevée, parfois même extrêmement forte et nettement supérieure dans tous les cas, à celle constatée en France. A. C.

599. **Kottur** (G. L.) et **Kulkarni** (R. K.). — Cross-fertilization in Jowar (*Andropogon Sorghum*). *Agric. Journ. India*. Vol. 17, (1922) pp. 413-416.

Résultats des expériences de l'Auteur sur la fréquence de la fertilisation croisée naturelle, dans un champ de **Sorgho**, entouré par d'autres variétés. La variété du champ était à panicule compacte, et le pourcentage de fertilisation croisée y était beaucoup plus bas que dans les variétés à panicules lâches.

Des 32 panicules sélectionnées, 7.616 plants ont poussé parmi lesquels 303 (environ 4 %) étaient des hybrides. On ne peut pas affirmer que la forme intermédiaire, classée comme hybride, provienne de fertilisation croisée, car la variété du champ n'était pas pure. Seulement 2 des 32 panicules examinées n'ont pas donné naissance à des types intermédiaires.

600. **Leggatt** (C. W.). — Investigations with Wild Rice Seed. *Seed World.* Septembre 1923, p. 21, Chicago.

Jusqu'à ce jour, les essais de germination des semences de Riz sauvage (*Zizania aquatica* L.) étaient restés complétement négatifs; fait dû sans doute à ce que les graines perdaient leur faculté germinative en séchant au cours du transport.

Les différents essais qui ont été faits ont permis de tirer les conclusions suivantes :

On peut obtenir une bonne germination si les graines sont maintenues humides pendant le transport et en les semant dans de la boue de 5 cm. d'épaisseur, et submergée. La récolte est assez longue car elle exige certaines précautions, tous les grains d'un même pied ne mûrissant pas en même temps et le premier vent fort qui vient après la máturation les faisant tomber à l'eau.

Dès la récolte, les grains doivent être emmagasinés dans un grand réservoir relié à un fort courant d'eau froide; les graines de Riz sauvage ne souffrent pas de la gelée.

Pour semer, préparer un certain nombre de boulettes de terre humide et dans chacune, enfoncer une ou deux graines; jeter ces boulettes dans l'eau qui ne devra jamais se tarir complètement, ni dépasser un niveau de 10 cm. Ce semis peut avoir lieu à l'automne ou au printemps; dans les deux cas, il est reommandé de semer dru, pour compenser les pertes dues aux poissons, poules d'eau et autres animaux (1). L. Brulé

601. **Cheema** (G. S.) et **Gandhi** (S. R.) — The influence of notching on the yield of the Fig trees. *Agric. Journ. India.* Vol. XVIII, 1923, N° 5, pp. 501-504.

Pour amener le **Figuier** à une bonne forme et pour augmenter le rendement, les AA. préconisent d'entailler profondément l'écorce au-dessus des bourgeons dormants. Il faut prendre garde que le latex ne coule pas sur le bourgeon. La profondeur et la largeur de l'entaille varient suivant la dimension de la branche. A. K.

602. **Bioletti** (F. P.). — Pruning young olive trees. *California Agric. Exp. Sta. Bull.* 348, pp. 87-110 (1922), d'après *Bot. Abst.* Vol. XII (1923), N° 2.466.

La taille retarde la croissance des **Oliviers**, spécialement quand ils sont jeunes, et si elle est excessive, ce retard peut être de 90 %. Les Oliviers *Mission* qui n'ont pas été taillés pendant les 4 ou 5 premières années ont une plus belle forme que les arbres taillés. La méthode employée pour les jeunes Oliviers

(1) Voir sur le même sujet *R. B. A.* Vol. II, pp. 464, 683, 684.

Mission, établie par 5 années d'expériences, hâte le développement, provoque la précocité des fruits, et évite la dépense de la taille pendant 4 ou 5 ans. L'usage de tuteurs doit être recommandé pendant les 2 ou 3 premières années avec les variétés touffues telles que *Manzanillo* et *Ascolano* La dépense sera couverte et au-delà par le développement de l'arbre plus rapide et plus étendu.

603. **Mello Geraldes** (C. de). — Essai pour l'établissement d'une méthode rationnelle pour la détermination de la valeur relative et commerciale des Textiles. 1 broch. in-4°, 20 pages. Lisbonne 1920. (Extrait de la *Revista agronomica*, année XIV°.)

En 1914, l'A. avait présenté au Congrès d'Agronomie tropicale de Londres un essai de classification pour déterminer la valeur commerciale des **Cotons**. Dans la présente note il s'occupe de tous les Textiles en général et du **Sisal** en particulier. Les qualités intrinsèques sont déterminées par la couleur, la perte au peignage, la résistance et la longueur. Quatre tables donnent les indices de valeur quand chacun de ces facteurs varie. Un cinquième tableau donne les calculs pour l'intégration de la valeur relative des caractéristiques des fibres de chaque échantillon. Enfin une dernière table donne la détermination de la valeur relative des fibres par rapport à 100. Des tables analogues seraient à établir pour les autres textiles. A. C.

604. **Dufrénoy** (J.). — Biologie de l'*Armillaria mellea*. *Bull. Soc. Pathol. veg.*, T. 9, 1923, et 1 b. 5 p.

A. mellea est un dangereux pathogène pour les arbres, principalement pour le Châtaignier et le Pin maritime. Il a fait disparaître des vergers de Pruniers, Cerisiers et Noyers. On recommande la greffe de *Juglans regia* sur *J. califonica* ou *nigra* pour lutter contre le Pourridié des racines. G. D.

605. **Deschiens** (M.). — Le troisième congrès de Chimie industrielle. *Revue scientifique*, 62° année, 1923, pp. 16-21.

Le troisième congrès de chimie industrielle qui s'est tenu à Paris du 21 au 27 oct. 1913, fut plus spécialement consacré à l'Agronomie et aux industries agricoles. L'A. présente les enseignements à tirer du Congrès.

C. Matignon, G. Claude, C. Brioux se sont occupés spécialement de la question des engrais chimiques. La conférence de Sir John Russell sur les microorganismes du sol est résumée dans ce numéro de la *R. B. A.*, p. 157.

606. **Ducloux** (Dr E. H.). — Évolution de las ciencias en la Republica argentina. III. Las ciencias quimicas. Un vol. in-8°, Buenos-Aires, 1923.

A l'occasion du cinquantenaire de la Société scientifique argentine, un certain nombre de monographies sur les progrès des principales sciences en Argentine ont été publiées. Celle-ci concerne la chimie. Un index bibliographique énumère à la fin, les travaux publiés notamment sur la *Chimie végétale*. Citons un certain nombre de mémoires sur les **Quebracho**.

A. C.

607. **Anonyme**. — Empoisonnement causé par les graines de Médicinier, *Le Réveil Agricole,* Marseille. Nov. 1923.

Un empoisonnement collectif dû à l'ingestion de graines de **Médicinier** a été constaté au Havre au mois d'août dernier ; caractérisé par de vives souffrances, brûlures à la bouche et au pharynx, vomissements, vertiges et délire, il n'a cependant été suivi d'aucun cas de mort.

Les graines de Médicinier (*Jatropha curcas*), ressemblent à celles du Ricin et contiennent, en plus de l'huile, des résines qui en accroissent la toxicité. Cette euphorbiacée est utilisée aux Indes pour faire des palissades ; l'huile, purgative, est connue sous le nom « d'huile infernale » et sert à la fabrication du savon et de l'éclairage. L. Brulé.

C. — *Agriculture, Plantes utiles et Produits des pays tropicaux.*

608. **Birkinshaw** (F.). — Covercrops and the spread of *Fomes lignosus*. *Malayan Agric. Journ.* Vol. XI, 1923, N° 7-8-9, p. 216.

On avait craint que les covercrops de *Centrosema Plumieri* ne favorisent la multiplication du *Fomes lignosus*. Les observations de l'A. ont montré que cette légumineuse favorisa en effet dans une certaine mesure la dissémination de ce cryptogame, et qu'il vaut mieux, dans les champs atteints, faire complètement disparaître ce *Centrosema*. A. K.

609. **Poole** (R. F.). — Recent investigations on the control of three important field diseases of Sweet potatoes. *New Jersey Stat. Bull.* 365 (1922), pp. 5-39, d'après *U. S. Dept. Agric. Expt. St. Rec.* Vol. XLVII, 1923, p. 448.

Pour lutter contre la maladie des tiges de la **Patate douce** due aux *Fusarium batatas* et *F. hyperoxysporum*, l'A. recommande de veiller à la pureté des tubercules de semence et aux couches qui servent à la culture. Il y aura lieu d'employer de préférence des variétés résistantes à la maladie. Pour lutter contre la « Petite vérole » de cette plante qui est due à *Cytospora batatas*, il faut répandre du soufre à la volée un mois avant la plantation à raison de 3 à 400 kg. à l'hectare, il est prudent de ne pas l'appliquer sur les billons où dans les sillons car il endommagerait les tubercules. Pour lutter contre le *Monilochætes infestans* qui attaque les tubercules dans le sol, le soufre donne de bons résultats. Les Patates de semence seront passées dans une solution de sublimé corrosif et on enlèvera de la semence les tubercules attaqués. A. K.

610. **Weimer** (J.-L.) et **Harter** (L.-L.). — The relation of the enzym pectinase to infection of Sweet potatoes by *Rhizopus*. *Amer. Journ. Bot.* X, 1923, 15, pp. 245-257, d'après *Rev. app. Myc.* Vol. II, 1923, pp. 565-566.

Le *Rhizopus nigricans* ne peut infecter les tubercules de Patate douce que si une lésion de l'épiderme lui permet de pénétrer sous l'écorce. C'est pourquoi il est recommandé d'éviter les manipulations brutales de ces tubercules. A.K.

611. **Corbett** (G. H.). — Food Plants of *Leptocorisa* spp. *Malayan Agric. Journ.* Vol. X, 1923, N° 7-8-9, p. 214.

La *Leptacorisa costalis* vit sur les plantes suivantes :

Panicum colonum Linn., *Paspalum conjugatum* Berg., *Paspalum platicaula* L., Sorgho. *Eleusine coracana* G., *Pennisetum typhoideum* Rich., *Panicum crus-galli* L., *Panicum frumentaceum*, *Setaria italica*, *Panicum flavidum* Retz., *Panicum reptans* L. et *Digitaria consanguinea* Gaudich., *Ischaemum ciliare*, *Eragrostis amabilis*, *Fimbristylis*, *Cyperus polystachus* Rottb., *Fuirena umbellata* Rottb., *Paspalum srobiculatum* L. et *Cyperus rotundus*.

On ne doit pas permettre à ces herbes de fleurir pendant la saison du Riz, car c'est donner un aliment à l'insecte.

On peut essayer de trouver par hybridation des Riz résistant aux attaques de *Leptocorisa* spp. qui attaque de préférence *Binicol* ainsi que *Padipahit*.

Les variétés de Riz barbu, à glumes épaisses sont plus résistantes que les variétés à glumes fines et à odeur forte. G. D.

612. **Bartlett** (R. G.). — Ripening **bananas** in an air-tight chamber. *Agric. Gaz. New South Wales*, vol. 33 (1922), p. 482.

Une température de 41° 60 C. à 44° 40 C. mûrit les fruits au bout de 48 heures.

613. **Mc. Colloch** (J. W.). — The attraction of *Chloridea obsoleta* Fab. to the Corn plant. *Jour. Econ. Ent.*, 15 (1922), N° 5, pp. 333-339, d'après *Exp. Sta. Rec.* Vol. XLVIII, 1923, p. 651.

Des expériences faites par l'auteur à la Kansas Experiment Station, ont montré que l'odeur peut être un important facteur d'attraction du *Chloridea obsoleta* pour le **Maïs**. G. D.

614. **Georgi** (C. D. V.). — Note on Minyak nyatoh (Oil from *Palaquium* sp. *Malayan Agric. Journ.* Vol. XI, N° 2, p. 39.

L'huile extraite des graines de *Palaquium oblongifolium* est concrète, blanche, à parfum agréable, comestible et pourrait servir en savonnerie et en margarinerie. Ses constantes sont : P^t de fusion : 42° C, Densité à 99° C : 0,8571. Indice de réfraction 1,4570. Indice de saponification 190,6. Indice d'Iode (Méthode de Wijs) 46,6. Acidité (en acide oléique) 1, 1, insaponifiable 0,4. Point de solidification des acides gras 55°5 C. Indice d'iode 40,0.

615. **Manmatha nath Ghosh**. — Oil content of Castor seed as affected by climate and other conditions. *Agric. Journ. India.* Vol. XIX, 1924, N° 1, pp. 80-84.

Des expériences entreprises pour examiner l'influence des conditions de climat, de fumure, d'espacement et de maturité sur la richesse en huile des graines de **Ricin**, il résulterait que seul le degré de mâturité influerait sur la teneur en huile des graines. L'espacement des pieds, en augmentant le développement végétatif provoque la dissémination de la fructification sur tout le pied et une mâturation non simultanée des différentes grappes. Dans le Bihar,

les cultivateurs coupent les grappes lorsque les graines de l'extrémité sont mûres et laissent celles qui sont au-dessous mûrir lentement sur la grappe.

A. K.

616. **Mc Leod.** — Le **Karité** à la Gold Coast. *Bull. Mat. grasses. Institut Colonial Marseille*, 1923, N° 8, pp. 295-301.

Le Karité se rencontre à la Gold Coast sur environ 77.500 km², et en comptant 25 arbres à l'hectare et 1000 noix par arbre, cette culture peut rapporter 11 millions de livres de beurre de Karité par an à cette colonie. La population indigène ne consomme actuellement que 3 °/₀ environ de la quantité qui peut être produite. D'après l'A., le Karité qui a souffert d'incendies annuels depuis de longues générations est maintenant adapté à ces conditions.

Toutefois quand il échappe plusieurs années aux incendies, il croît vigoureusement, car les grands arbres à cime élevée se rencontrent près des villages. Il est donc nécessaire de protéger les Karités contre les incendies. Le chiffre de 25 grands Karités à l'hectare semble convenable.

A. K.

617. **Ballard** (E.). — Further Notes on *Pempheres Affinis*, *Mem. Dept. Agr. of India. Ent. ser.*, vol. VII, n° 12. I, br. 11 p., Pusa 1923.

Le *Pempheres* est apparu en 1912 dans le Sud de l'Inde et y fait de grands ravages, détruisant fréquemment 20 °/₀ des récoltes de Coton. Les régions infestées sont les districts de Coimbatore, Trichinopoly, Ramnad, Madura, Salem, le Malabar et Tinivelly. Le *G. herbaceum* semble plus sujet aux attaques du *Pempheres* que le *G. indicum*.

P. de V.

618. **Dowell** (C. T.) and **Menaul** (P.), — Effect of Autoclaving upon the Toxicity of Cottonseed Meal. *Journ. Agr. Res.* vol. XXVI, 1923, n° 1, pp. 9-11.

Il est généralement reconnu que la toxicité de la farine de tourteau de **Coton** varie avec le temps qui sépare le passage à la vapeur des graines avant le pressage. Une expérience portant sur deux lots de porcs, nourris de farine de tourteaux de Coton a démontré l'avantage qu'il y avait à faire passer à l'autoclave pendant une durée de 20 minutes à la pression de 7 kilogs, la farine de tourteaux.

P. de V.

619. **Brittlebank** (C. C.). — Diseases of the Cotton plant. *Journ. Dept. Agric. Victoria*, vol. XXI, 1923, n° 4, pp. 242-244.

La présence de la fanaison du **Cotonnier** due au *Fusarium vasinfectum* et de l'Anthracnose due au *Glomerella gossypii* n'a pas été constatée en Australie. Ces maladies peuvent toutefois exister au Queensland où le Coton est cultivé depuis 50 ans. Il est donc recommandé pour les graines de cette provenance de les tremper pendant 10 à 15 minutes dans de l'acide sulfurique du commerce, de les laver à grande eau pendant 20 minutes et finalement de les faire passer dans du sublimé corrosif à 1/1000 pendant 15 minutes. Les essais de cette méthode effectués par le Dépt. d'Agriculture ont démontré que la germination des graines était légèrement améliorée et que le développement des plantes était avancé. L'immersion pendant quatre heures dans l'acide sulfurique n'a pas diminué le pouvoir germinatif.

P. de V.

620. **Ayres** (W-E.). — Cotton Experiments 1922. Delta Branch Station. — *Miss. Agric. Exper. Stat. Bull.* 215, 1 br. 14 pp.

Les essais ont porté sur un grand nombre de variétés de **Cotons** Upland. Le classement des variétés a été fait par longueur de fibres, rendement à l'hectare et la valeur en dollars des récoltes sur un acre. Les meilleurs rendements ont été obtenus avec les variétés *Acala*, *Wannamaker-Cleveland*, *Delfos*, *Express*, *Delta-type*, *Webber*, *Lone Star*, etc. La récolte d'un acre de la variété *Delfos* a représenté une valeur de 190 dollars. P. de V.

621. **Anonyme.** — Results of cotton variety tests. *Alabama Sta. Circ.* 47 (1923), p. 9. D'après *U. S. Dépt. Agric. Exp. Sta. Rec.*, vol. XLIX, N° 4, 1923.

Le tableau des résultats d'essais sur les variétés de **Coton** entre 1914 et 1922 montre que les variétés précoces ou mi-précoces sont les plus importantes dans le nord de l'Alabama ; les préférées sont *Cook* 1010, *King*, *Trice*, *Bottoms* et *Acala*. Dans les terrains où la fanaison n'existe pas, dans le centre et le sud de l'Alabama des sélections de *Cooks*, *Cleveland* et *Toole*, *Collège N° 1* et *Acala* sont indiquées, tandis que, dans les terres infectées, seules les variétés résistant à la fanaison, particulièrement *Cook* 307-6 et quelques types résistants de *Poole*, *Dixie-Triumph* et *Dixie-Cook*, peuvent être plantées.

G. D.

622. **Mangin** (M.) et **Rignault**. — La culture du **Coton** dans l'Afrique Occidentale française. *C. R. Acad. Agric. France*, T. 10, 16 janvier 1924, pp. 58-66.

Les faits sur lesquels s'appuie cette note sont ceux qui ont été exposés dans la *R. B. A.*, en particulier dans les N[os] 2 et 28. Comme nous, les A., préconisent pour la plus grande partie de l'Afrique occidentale, « la culture sans irrigation, la culture irriguée devant rester rigoureusement localisée là où les conditions climatiques l'imposent nettement comme par exemple au Soudan dans cette région deltaïque et lacustre du Niger, qui s'étend au nord-est de Sansanding ». C'est aussi un programme semblable qu'a présenté M. Noguès, Directeur de l'*Association cotonnière coloniale* dans son Rapport à l'Assemblée générale du 29 mai 1923 de l'*A. C. C.*

MM. Mangin et Rignault recommandent plus spécialement la culture sèche intensive par l'européen « de quelques types rustiques obtenus par adaptation de variétés américaines ou par hybridation de ces variétés avec des cotons indigènes ». Nous avons montré que cela n'est même pas nécessaire. En certaines régions de l'A. O. F., les indigènes cultivent des races de *Gossypium* adaptées au climat depuis des siècles et qu'il n'y aurait qu'à sélectionner. Nous reviendrons sur cette question dans une prochaine étude.

Aug. Chevalier.

623. **Anonyme.** — Utilisation en France des **Bois** de la Côte d'Ivoire. Renseignements pratiques sur leur emploi. Une broch. 32 pages et une carte. Paris, 1923. (Offert par l'Agence économique de l'A. O. F.)

Notice de vulgarisation résumant les renseignements connus relatifs à

18 espèces ligneuses de la forêt de la Côte d'Ivoire, espèces énumérées déjà dans le *R. B. A.*, tome II, 1922, page 15 (note de MM. HÉLOUIS et HATIEZ).

A signaler l'intéressant tableau de la page 9 de cette notice qui donne pour 10 espèces de bois envoyées à l'Exposition Coloniale de Marseille, les résultats d'essais faits par la Chambre Syndicale de la Menuiserie, Le Framiré (*Terminalia altissima*) est signalé pour la première fois comme pouvant remplacer le bois de Peuplier ou celui de Tulipier dans la décoration et la moulure.

A. C.

624. **Rodger** (A.). — Pinus Merkusii. *Indian Forest*, vol. 48, 1922, pp. 502-504.

Le **Pin Merkusii** se trouve aux Indes dans les vallées supérieures situées entre Burma et Siam, généralement dans les sols pauvres où il pousse très bien. Dans les bons sols, c'est un arbre de 90 cm. de diamètre et de 30 m. de haut lorsqu'il a 100 ans. Le feu a un très mauvais effet sur les graines, et la reproduction est très réduite. On obtient de ce Pin une forte récolte de résine.

625. **Eaton** (B-J.) et **Dennett** (J.-H.). — Jelutong. *Malayan Agric. Journ.*, vol. X, 1923, n°s 7-8-9, pp. 218-222.

Le **latex** des *Dyera costulata* et *D. laxiflora* connu sous le nom de Jelutong se coagule par l'acide acétique ou l'alun ou spontanément dans les récipients en étain. La matière soluble dans l'acétone représente 75,9 à 80 °/₀ du coagulum sec et la teneur en **caoutchouc** atteint 19 à 24 °/₀.

Ces arbres atteignent une grande taille. Le bois est de peu de valeur. La saignée se fait par une entaille en V. Les arbres résistent bien ; en général le *D. costulata* donne plus de latex que l'autre espèce.

A. K.

626. **Pinching** (H. C.). — Rubber in Sumatra, *Rubber Growers Assoc.* Vol. VI, 1924, pp. 19-22.

Les résultats du voyage d'étude sur l'Hévéa fait par l'A. à Sumatra, sont les suivants :

Le nitrate de sodium a un effet remarquable sur la croissance des arbres, spécialement des feuilles et sur la récolte de latex (100 °/₀ d'augmentation de la récolte du latex dans certains cas). La fumure avec le sulfate d'ammonium donne aussi d'excellents résultats. La fumure tous les deux ans donne sensiblement d'aussi bons résultats que la fumure annuelle. Cette fumure est loin d'avoir les mêmes résultats dans les terres rouges.

G. D.

627. **Meunissier** (A.). — Nards antiques et modernes, *Parfumerie Moderne*, déc. 1922 et tir. à part, 16 pages, in-8°, Lyon, 1923.

Les **Nards** vrais (Nard indien et Nard celtique) appartiennent à la famille des Valérianées. Le premier est fourni par *Nardostachys Jamatansi* DC de l'Himalaya, le second par *Valeriana celtica* L. des montagnes de l'Europe centrale (Alpes comprises) et accessoirement par *V. Siliunca* All. Ces produits qui ont joui d'une grande vogue dans l'antiquité ne sont plus guère employés. Avant la guerre le Tyrol et la Styrie produisaient encore quelques tonnes de Nard celtique. Parmi les Faux Nards il faut citer les Andropogonées à essences revisées par Mlle CAMUS en 1921 dans la *R. B. A.*, p. 270.

Cette étude très documentée au point de vue historique sera lue avec intérêt par les spécialistes des Plantes à parfums. A. C.

628. **Adam** (J.) et **Meunier** (A). — Les cartes économiques de l'Afrique occidentale française *L'Afrique franç*. 1923, pp. 579-581.

Collection en 6 feuilles au 1/3.000.000. La première se rapporte aux cultures alimentaires et aux fourrages ; la seconde aux cultures industrielles ; une carte spéciale est réservée aux oléagineux ; une quatrième concerne les forêts. Enfin deux dernières cartes sont réservées au règne animal : l'une à l'élevage, l'autre à la forme sauvage.

Nous reviendrons sur ce travail lorsque nous aurons pu examiner les cartes que le Bulletin du Comité de l'Afrique française ne fait que signaler.

A. C.

629. **Parmentier** (Paul). — Leçons de Botanique appliquée à l'horticulture et notions d'horticulture pratique. Préface de Ph. de Vilmorin, 1 vol. in-8, 392 pages et 291 fig., Paris, Vigot frères édit. Prix : 15 francs.

L'ouvrage que vient de publier le savant professeur de botanique générale à la Faculté des Sciences de Besançon, auteur déjà d'un Traité de Botanique agricole, devait paraître en 1916. Son impression a été retardée de près de huit ans par suite de la guerre. Les doctrines relatives aux engrais, à la nutrition, à l'hérédité, aux variations, ont sensiblement changé d'aspect depuis cette date, mais comme l'Auteur a eu la sagesse de ne s'occuper dans ces leçons que des faits bien acquis, nous n'avons trouvé aucune assertion qui fût controversée par des travaux récents. C'est, croyons-nous, le plus bel éloge que l'on puisse faire de ce livre de vulgarisation.

Nous souhaitons qu'il soit diffusé largement, non seulement chez les horticulteurs, mais aussi chez les cultivateurs, les amateurs de jardins, les planteurs de nos colonies. Ecrit dans une langue claire, sans abus de néologismes, il rendra les plus grands services aux praticiens qui ont besoin que de temps en temps un savant comme M. Parmentier se dévoue pour mettre à leur portée, en les rendant attrayantes, les leçons qu'il enseigne à ses élèves de Besançon. L'Auteur ne se contente pas en effet de s'occuper du domaine de la Botanique appliquée, il ne craint pas, et il a grandement raison, de se reporter constamment à la Botanique pure, à l'anatomie et à la physiologie.

Les personnes déjà initiées à l'horticulture et à la botanique trouveront elles-mêmes dans ce livre un précieux Vade-Mecum, car, comme l'a écrit dans la préface le regretté Philippe de Vilmorin, ces leçons constituent une véritable encyclopédie des sciences qui servent de base à la pratique horticole.

Aug. Chevalier.



Le Gérant : Ch. Monnoyer.